

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO EM GESTÃO

EFEITOS DIMENSÃO E *BOOK TO MARKET RATIO* REVISITADOS

O CASO INGLÊS

PEDRO NUNO RINO CARREIRA VIEIRA

Orientação: Doutor José António de Azevedo Pereira

Júri:

Presidente: Doutor João Luís Correia Duque

Vogais: Doutor Jacinto António Setúbal Vidigal da Silva

Doutor José António de Azevedo Pereira

Setembro 2005

Resumo

Uma das correntes teóricas centrais do universo da investigação em finanças assenta na *Efficient Markets Hypothesis*, segundo a qual os mercados são eficientes e os investidores racionais, na lógica do pensamento de Markowitz e do modelo CAPM. No entanto, têm vindo a ser identificadas na literatura diversas anomalias, nomeadamente *overreaction*, *underreaction*, efeito *earnings value*, efeito dimensão e efeito *book to market*, entre outros. O estudo destas anomalias tem vindo a ser levado a cabo sobretudo no contexto do paradigma *Behavioural Finance*. Fama e French (1992) identificam o efeito dimensão e o efeito *book to market* como os mais relevantes para a explicação da evolução dos preços dos activos financeiros, desenvolvendo com base neles um modelo multi-factor para a explicação das respectivas rendibilidades. Para o efeito, assumem os respectivos indicadores como *proxies* de factores de risco (Fama e French, 1993). Por contraposição, Daniel e Titman (1997) apresentam evidência de que a dimensão e o *book to market* explicam a rendibilidade dos títulos por serem características relevantes da empresa e não por constituírem *proxies* de factores de risco. Resultados que Davis, Fama e French (2000) rebateram com um conjunto de dados diferente e com uma nova metodologia de tratamento.

Quem terá razão? Eis a nossa dúvida inicial. No entanto, a nossa surpreendente e inesperada evidência para o mercado inglês começa por contrariar o modelo proposto por Fama e French (1993) e mostra grandes contradições na relação entre os efeitos dimensão e *book to market*, por um lado, e rendibilidade e volatilidade na Inglaterra e nos EUA. Surgiram aparentes irracionalidades, de tal forma que as bases de suporte da nossa questão deixaram de fazer sentido.

Uma coisa parece certa: os resultados confirmam, no mínimo, a má-especificação do CAPM e, no máximo, sugerem que os mercados financeiros não são de todo eficientes.

JEL: G12, G14

Palavras-chave: *Behavioural Finance*, Size Effect, Book to market Effect, CAPM, Teoria dos Mercados Eficientes, Investimentos Financeiros

Abstract

The Efficient Markets Hypothesis is one of the mainstream theories in the financial world. Financial markets are supposed to be efficient and its players rational as defined by Markowitz (1959) and assumed by the CAPM. However, several anomalies, such as overreaction, underreaction, earnings value, size effect or book to market effect, have been reported during the last 25 years, especially in the 80's. Many of the academic working in this subfield regards their results as strong evidence against the Efficient Markets Hypothesis. This approach is usually known in the financial markets academic community as the *Behavioural Finance paradigm*.

In work published in 1992, Fama and French have studied all these anomalies concluding that size effect and the book to market effects are the most relevant ones. With these two variables and a market factor β they have proposed a multifactor model to explain the stock return. They assume that all market value and Book to Market Ratio are proxies to some distress factor. However, Daniel and Titman (1997) show that these factors can not be understood as distress factor proxies, but as relevant characteristics that can actually explain the cross section variation in stock returns. On their work Davis, Fama and French (2000) refuse these results using a different set of data and another methodology.

The question is Who's right? This was our initial focus. However, we have found surprising and unexpected evidence against the Fama-French Model in the United Kingdom market and challenging about the size and market to book effects in both UK and USA. Some irrationality has come up making our initial question irrelevant under the Daniel and Titman (1997) and Davis, Fama and French (2000) methodologies.

One issue remain certain: our results, at least, support a bad CAPM specification and, at most, suggest that financial markets are not efficient, at all.

JEL: G12, G14

Key words: *Behavioural Finance*, Size Effect, *Book to market* Effect, CAPM, Efficient Market Hypothesis, Financial Investments

Índice

Resumo	2
Abstract.....	4
Índice	6
Lista de Figuras	8
Lista de Quadros.....	9
Agradecimentos.....	10
1 Introdução.....	11
1.1 Considerações.....	11
1.2 Objectivo	13
1.3 Âmbito.....	13
2 Behavioural Finance – um Novo Paradigma de Investigação em Finanças.....	15
2.1 Efficient Markets Hypothesis	16
2.2 Natureza Humana dos Agentes.....	19
2.3 Limites à Arbitragem.....	22
2.4 Anomalias de um Mundo Racional	26
3 Rendibilidade Esperada: Factores Explicativos	31
3.1 Anomalias do Modelo SLB.....	31
3.2 Análise Multivariada	43
3.3 Explicações para os Efeitos Dimensão e <i>Book to Market</i>	51
3.4 Modelos de Avaliação de Activos Multi-factor	56
4 As bases de uma Revisita	59
5 Os Inesperados Resultados da Revisita	63
5.1 Os Efeitos Dimensão e <i>Book to Market</i>	63

5.1.1	London Stock Exchange.....	63
5.1.2	AMEX, NASDAQ e NYSE	68
5.1.3	Estudo de Autocorrelação.....	72
5.2	O Modelo FF	74
6	Conclusões.....	91
7	Bibliografia.....	96

Lista de Figuras

Figura 1 – Desvios logaritmicos entre cotações da Royal Dutch e Shell	25
---	----

Lista de Quadros

Quadro 1 – Estatísticas descritivas para as 25 carteiras - UK	64
Quadro 2 – Estatísticas descritivas para as 6 carteiras - UK	66
Quadro 3 - Estatísticas descritivas para as 25 carteiras - EUA	68
Quadro 4 - Estatísticas descritivas para as 6 carteiras - EUA	71
Quadro 5 – Correlações anuais entre a dimensão e BE/ME.....	73
Quadro 6 – Correlação entre dimensão e BE/ME para as 25 carteiras.....	74
Quadro 7 – Caracterização das variáveis do Modelo FF.....	75
Quadro 8 – Correlação entre HML e SMB para as 25 carteiras.....	77
Quadro 9 – Regressão $R_i - R_f = a_i + s_i \text{SMB} + h_i \text{HML} + \varepsilon_i$	78
Quadro 10 – Regressão $R_i - R_f = a_i + h_i \text{HML} + \varepsilon_i$	80
Quadro 11 – Regressão $R_i - R_f = a_i + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$	81
Quadro 12 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i (R_m - R_f) + \varepsilon_i$	84
Quadro 13 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i (R_m - R_f) + h_i \text{HML} + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$	85
Quadro 14 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i (R_m - R_f) + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$	87
Quadro 15 – Intercepção das regressões $R_i - R_f = a_i + b_i (R_m - R_f) + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$ e $R_i - R_f = a_i + b_i (R_m - R_f) + h_i \text{HML} + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$	89
Quadro 16 – Estrutura das 25 carteiras.....	92
Quadro 17 – Estrutura das 6 carteiras.....	93

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu orientador pelo apoio que me deu e por me ter dado o impulso necessário para poder produzir este documento. Ainda em primeiro lugar, quero agradecer aos principais sacrificados com o isolamento a que me obriguei durante longas semanas: a minha família.

Naturalmente não posso deixar de dar uma palavra de apreço a todas as pessoas mais próximas que me apoiaram nesta tarefa.

Agradeço a Eugene Fama e Kenneth French por disponibilizarem os dados referentes aos EUA que foram utilizados neste estudo.

Por fim, um obrigado muito especial à CC, colega de mestrado, com quem fui partilhando as angústias, as aflições, os problemas e, como não podia deixar de ser, o prazer de levar até ao fim um projecto desta dimensão.

A todos, muito obrigado!

1 Introdução

1.1 Considerações

O corpo teórico central das finanças assenta no paradigma de que os mercados são eficientes e os seus agentes racionais. Paralelamente surgiu um outro paradigma que introduz uma componente comportamental na forma como os investidores apreendem e processam novas informações, segundo o qual estes não são agentes racionais e, conseqüentemente, o mercado não é eficiente. A este paradigma deu-se o nome de *Behavioural Finance* (BF).

A investigação no contexto da BF segue duas linhas principais: (1) uma orientada para questões psicológicas relacionadas com a forma como o investidor incorpora novas informações e toma decisões de investimento em função das mesmas; e (2) outra focada no estudo de fenómenos anómalos que indiciem a ineficiência dos mercados financeiros. Este segundo grupo tem sido fértil na identificação e estudo de anomalias do mercado financeiro. Banz (1981) descobriu que as acções emitidas por empresas de maior dimensão evidenciaram uma tendência para a apresentação de níveis inferiores de rendibilidade. Posteriormente este fenómeno foi apelidado de efeito dimensão. Keim (1983) confirmou estes resultados. Basu (1983), estudou a relação entre *earnings' yield*, valor de mercado (dimensão) e rendibilidade dos títulos associados. Confirmou o efeito dimensão e descobriu que acções emitidas por empresas com maior *earnings' yield* têm *rendibilidade superior*. De Bondt e Thaler (1985, 1987), em estudos com uma vertente comportamental mais acentuada, descobriram uma anomalia que chamaram *market overreaction*, segundo a qual carteiras com títulos “perdedores” no passado obtêm maior rendibilidade futura do que carteiras constituídas por títulos com maior rendibilidade passada, nomeadamente numa perspectiva de médio e longo prazos.

Jegadeesh e Titman (1993) abordam a mesma temática, e concluem que, no curto prazo, estratégias que privilegiem aplicações em títulos “vencedores” obtêm maior rendibilidade. Rosenberg, Reid e Lanstein (1985) analisam o efeito *book to market ratio*, apercebendo-se que títulos correspondentes a empresas que apresentam níveis mais elevados neste rácio obtêm maior rendibilidade. Bhandari (1988) analisou o *debt/equity ratio*, tendo detectado uma relação directa com a rendibilidade.

Por via de regra, resultados do género dos anteriormente mencionados são entendidos pelos respectivos autores como indícios da ineficiência dos mercados financeiros. Outros, preferem pensar que estas conclusões apenas afectam o CAPM, considerando que este se encontra mal especificado. Tentando estudar de forma integrada estes fenómenos, Fama e French (1992) fazem uma análise conjunta, concluindo que o efeito dimensão e o efeito *book to market* incorporam os demais efeitos detectados pela literatura. A partir daqui Fama e French (1993) desenvolvem um modelo que procura explicar o prémio de risco do activo a partir da sua dimensão, *book to market* e de um factor indicativo do respectivo nível de risco sistemático, o β . Fama e French consideram que estes três factores funcionam como *proxies* do risco, pelo que o modelo se enquadra na “família” de modelos multi-factor de Merton (1973) e Ross (1976). Todavia, Daniel e Titman (1997) apresentam evidência empírica segundo a qual não existe qualquer prémio de risco associado àqueles factores, colocando em causa a razoabilidade das conclusões do trabalho de Fama e French (1992). Estes, por sua vez, publicaram a respectiva contra-resposta em 2000. Com uma metodologia diferente chegam a resultados contrários aos de Daniel e Titman.

“Quem tem razão?” é a questão que imediatamente se coloca. O facto de Daniel e Titman (1997) e Davis, Fama e French (2000) terem aplicado metodologias diferentes

fragiliza as suas conclusões, uma vez que um bom modelo deve ter validade em todos os contextos (Kothari, Shanken e Sloan, 1995). Assim, propusemo-nos a aplicar as duas metodologias ao mercado Inglês. Todavia, resultados inesperados, forçaram-nos a seguir um caminho alternativo. De forma sumária, descobrimos que (1) para o mercado inglês o efeito *book to market* é diferente do verificado nos EUA, (2) nos EUA, a relação entre rendibilidade e volatilidade é negativa (quando maior a rendibilidade, menor a volatilidade e, logo, o risco, (3) dos factores incluídos no modelo de Fama e French (Modelo FF) só o factor de mercado tem uma importante capacidade explicativa dos resultados de cada activo no mercado Inglês e (4) o efeito dimensão e o *book to market* ratio estão fortemente correlacionados. Os resultados (3) e (4) colocam em causa o Modelo FF, o que significa não fazer sentido estudar o papel daquelas variáveis com base neste modelo. Várias causas poderão estar na origem destes resultados, todavia a análise de sub-períodos sugere que houve uma mudança no comportamento dos investidores ao longo do período, o que dificulta a interpretação destas variáveis como *proxies* do risco.

1.2 Objectivo

O objectivo central deste trabalho consiste em revisitar os efeitos dimensão e *book to market* com a finalidade de perceber se estes funcionam como *proxies* de factores de risco, numa perspectiva racional, ou se explicam a rendibilidade dos títulos por serem características distintivas de cada empresa.

1.3 Âmbito

Este trabalho abrange o estudo dos efeitos dimensão e *book to equity ratio* no mercado inglês. Para atingir aquele objectivo, neste âmbito, os próximos dois capítulos

aprofundam o enquadramento teórico, o capítulo 4 discute a metodologia utilizada, o capítulo 5 os resultados atingidos. Por fim apresentam-se as conclusões no capítulo 6.

2 Behavioural Finance – um Novo Paradigma de Investigação em Finanças

O paradigma dominante no domínio da investigação em finanças, durante os últimos trinta anos, assume que a generalidade¹ dos agentes que actuam nos mercados financeiros agem racionalmente, ou seja, incorporam novas informações correctamente e tomam decisões que maximizam a sua utilidade. Em terminologia financeira, este paradigma é normalmente designado por *efficient markets hypothesis* (EMH).

No entanto, uma rápida revisão da literatura do domínio da psicologia (Alpert e Raiffa, 1982; Fischhoff, Slovic e Lichtenstein, 1977; Buehler, Griffin e Ross, 1994; Kahneman e Tversky, 1974 e 1982; Edwards, 1968; Lord, Ross e Lepper, 1979; Camerer e Hogarth, 1999), permite verificar que o comportamento humano está longe de ser racional, uma vez que as pessoas sofrem vários enviesamentos na forma como percebem a informação que lhes é transmitida. Este cruzamento entre psicologia e finanças, juntamente com a dificuldade da EMH em explicar alguns resultados teóricos e empíricos, permitiu o desenvolvimento de um paradigma alternativo: *behavioural finance*. Em termos gerais, esta visão alternativa defende que alguns fenómenos observados nos mercados financeiros são melhor explicados com modelos em que os agentes não procedem de forma totalmente racional.

¹ A generalidade e não a totalidade dos agentes, uma vez que a teoria admite a existência de agentes irracionais cujos enviesamentos são corrigidos por arbitragistas.. A teoria diz que este processo ocorre de tal modo que o preço dos títulos tende para o seu valor fundamental, i.e., o valor actual dos respectivos *cash flows* futuros.

2.1 Efficient Markets Hypothesis

Em 1970, Eugene Fama publicou um artigo particularmente importante na história das finanças, ao formalizar o conceito de mercado eficiente e ao rever os principais estudos teóricos e empíricos efectuados em torno da *efficient markets hypothesis*. Neste *paper*, Fama apresenta uma definição de mercado eficiente conceptualmente simples: um mercado eficiente é *a market in which prices always “fully reflect” available information*² (Fama, 1970, pp. 383). Este conceito assume que os agentes reagem rápida e correctamente a nova informação, para que o preço dos títulos reflecta o valor fundamental dos respectivos activos.

Por si só, como Fama (1970) refere, esta definição é tão geral que não permite a realização de testes empíricos. Para operacionalizar a EMH, assumiu-se que num mercado eficiente os preços estão em equilíbrio, ou seja, a rendibilidade dos activos reflecte o nível de risco subjacente. Formalmente, este pressuposto pode ser descrito como se segue:

$$E(\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t)]p_{jt} \quad (1)$$

onde E é o valor esperado; p_{jt} é o preço do activo j no período t ; $\tilde{p}_{j,t+1}$ é o seu valor aleatório no período $t+1$; $\tilde{r}_{j,t+1}$ é uma variável aleatória para a rendibilidade $(p_{j,t+1} - p_{j,t} / p_{j,t})$ do período; e Φ_t simboliza a informação que deverá estar completamente reflectida no preço do activo no momento t .

O valor esperado representado em (1), significa que o preço de um activo no momento $t+1$ é uma variável aleatória que tem um determinado valor para um dado conjunto de

² Um mercado cujos preços reflectem sempre e inteiramente toda a informação disponível.

informação utilizada para avaliar esse mesmo activo. Neste sentido, se a informação reflectida no preço do activo, Φ_t , corresponder a toda informação disponível sobre esse activo não é possível obter ganhos superiores aos de equilíbrio. O que significa que:

$$x_{j,t+1} = p_{j,t+1} - E(p_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (2)$$

em que

$$E(\tilde{x}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (3)$$

sendo que $x_{j,t+1}$ é a diferença entre o preço efectivo do activo e o seu valor esperado para um dado nível de informação no momento $t+1$. O til indica tratar-se de uma variável aleatória. A esperança matemática da diferença entre o preço efectivo do activo e o respectivo valor esperado no momento $t+1$ é nula. Estamos perante um equilíbrio em que para dada informação Φ_t , a rendibilidade média de todas as aplicações nas diferentes carteiras e títulos corresponde à rendibilidade esperada. Ou seja, estamos perante uma distribuição estatística em que a média de n observações diferentes de 0 é nula, o que torna este “jogo” num *fair game*.

Formalizando em notação matemática e considerando $Z_{j,t+1}$ como a diferença entre a rendibilidade obtida em $t+1$ e a esperada em t para o momento $t+1$ com um dado nível de informação, temos:

$$z_{j,t+1} = r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (4)$$

em que

$$E(\tilde{z}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0. \quad (5)$$

Este processo não se verifica apenas num período, mas numa sequência infinita de períodos.

A questão seguinte consiste em definir o conceito igualmente vasto de informação disponível. Fama (1970) definiu três níveis de informação disponível a que correspondem três níveis de eficiência de mercados. Em cada um destes níveis o mercado é eficiente e os preços seguem um caminho aleatório, em que a rendibilidade entre períodos sucessivos não está correlacionada. Este fenómeno verifica-se porque as alterações do preço dos títulos dependem da chegada de informação nova ao mercado. Por definição, a chegada de informação nova é aleatória, logo as cotações dos títulos também o são.

O primeiro nível é a forma fraca de eficiência³, segundo a qual os preços incorporam toda a informação histórica, o que torna impossível prever o preço para o período $t+1$ a partir de informação contida na série histórica de preços que termina no período t .

O segundo nível é a forma intermédia (semi-forte) de eficiência⁴, na qual os preços dos activos reflectem toda a informação publicamente disponível sobre um determinado activo, ou seja, para além das séries históricas de preços, toda a informação que possa ser obtida a partir de fontes externas de informação como jornais, comunicados à imprensa, bases de dados informáticas, boatos e Internet, entre outras. Isto significa que os preços dos activos variam, de forma imediata e não enviesada, com o anúncio de novas informações relevantes que surjam nos mercados financeiros.

³ Ver, por exemplo, os trabalhos de Alexander (1961), Fama (1965) e Fama e French (1988a).

⁴ Por exemplo, ver os *event studies* de Fama, Fisher, Jensen e Roll (1969), Asquith e Mullins (1983, 1986).

A terceira forma de eficiência é a forma forte⁵, em que os activos reflectem toda a informação disponível, seja esta pública ou privada. Na prática, isto significa que o preço do activo sofre alterações logo que ocorra qualquer fenómeno gerador de informação relevante, mesmo que não exista conhecimento público desse fenómeno. Neste cenário, a especulação com *inside information* não permitiria a obtenção de ganhos anormais.

Fama (1970, 1991) apresenta diversos estudos que sugerem a validade da primeira e segunda formas de eficiência. Em relação à forma forte, como Fama observou (1970, pp. 415), *...the strong-form efficient markets model, in which prices are assumed to fully reflect all available information, is probably best viewed as a benchmark against which deviations from market efficiency...can be judged*⁶.

2.2 Natureza Humana dos Agentes

A racionalidade dos investidores é um pressuposto subjacente à EMH. Ou seja, admite-se implicitamente que estes incorporam correctamente as novas informações nos preços dos activos e a partir daí tomam decisões correctas em relação à constituição da sua carteira de investimentos.

⁵ Por exemplo, ver Jensen (1968, 1969) sobre gestão de fundos, Jaffe (1974) e Seyhun (1986) sobre informação privilegiada.

⁶ Em português: “a forma forte do modelo de mercados eficientes, na qual os preços assumem toda a informação disponível, é provavelmente melhor compreendida como uma referência óptima em relação à qual se podem analisar os desvios à eficiência dos mercados”.

Todavia, a literatura sobre psicologia⁷ alerta-nos para o facto das pessoas cometerem certos erros e sofrerem certos enfiusamentos quando percepcionam a realidade que os rodeia. Assim, parece razoável questionar a racionalidade dos investidores e a sua capacidade para incorporar correctamente novas informações públicas ou privadas.

Alguns estudos mostram que as pessoas são excessivamente confiantes nos seus julgamentos. Alpert e Raiffa (1982) sugerem que os investidores tendem a calcular intervalos de confiança demasiado estreitos. Nas experiências que conduziram, observaram que o verdadeiro valor ficava de fora do intervalo de confiança sugerido pelos inquiridos entre 23% a 41% das vezes, muito para além dos 2% que esperavam encontrar. Por outro lado, Fischhoff, Slovic e Lichtenstein (1977) sugerem que as pessoas não estão suficientemente treinadas para estimar probabilidades de forma adequada. Eventos a que atribuem 100% de certeza, ocorrem em cerca de 80% das vezes e eventos caracterizados como impossíveis ocorrem em cerca de 20% dos casos.

De igual modo, a maioria das pessoas tende a sobreavaliar as suas capacidades (Weinstein, 1980). Mais de 90% das pessoas consideram que as suas competências (e.g. condução, relacionamento inter-pessoal e sentido de humor) estão acima da média. Buehler, Griffin e Ross (1994) mostram que as pessoas tendem a falhar sistematicamente o planeamento, nomeadamente ao subestimar o tempo necessário para realizar uma determinada tarefa.

Kahneman e Tversky (1974) sugerem que a grande parte das questões relacionadas com probabilidades são do tipo: qual a probabilidade do objecto A pertencer à classe B; ou

⁷ Por exemplo, Alpert e Raiffa (1982), Fischhoff, Slovic e Lichtenstein (1977), Buehler, Griffin e Ross (1994), Kahneman e Tversky (1974 e 1982), Edwards (1968), Lord, Ross e Lepper (1979), Camerer e Hogarth (1999)

qual a probabilidade do evento A resultar do processo B; ou qual é a probabilidade do processo B originar o evento A. Quando confrontadas com este tipo de questões, as pessoas tipicamente avaliam a probabilidade com base no grau em que A é representativo de B. Por exemplo, se A é bastante representativo de B, a probabilidade percebida de A ter origem em B é elevada. Isto significa que as pessoas tendem a generalizar a partir da informação que possuem, mesmo que esta seja insuficiente para representar a realidade. Esta tendência é acentuada pela disposição das pessoas para inferirem a partir de poucas observações. A este fenómeno Kahneman e Tversky (1974) chamam de *representativeness*.

No entanto, se a informação disponível não é representativa de nenhum modelo, as pessoas tendem a negligenciar esta informação e a manter, numa atitude conservadora, os seus modelos anteriores (Edwards, 1968). Lord, Ross e Lepper (1979), mostram que as pessoas preferem não procurar evidência que contradiga as suas crenças e que, quando o fazem, reagem com excessivo pessimismo. Em alguns casos, a informação pode ser inclusivamente interpretada ao contrário para ir de encontro às suas expectativas.

Kahneman e Tversky (1974) argumentam que as pessoas quando fazem estimativas obtêm-nas a partir de ajustamentos que introduzem numa base, que poderá ser arbitrária ou resultar da formulação do problema. Evidência experimental sugere que os ajustamentos efectuados são geralmente insuficientes, ou seja, as pessoas mantêm-se demasiadamente ancoradas no valor inicial. Ainda neste estudo, Kahneman e Tversky mostram que quando as pessoas determinam a probabilidade de um evento apelam a informação relevante na sua memória. Este processo pode causar alguns enviesamentos

importantes, uma vez que nem todas as informações estão igualmente disponíveis na memória.

Estamos, pois, perante um conjunto de limitações à racionalidade das pessoas e consequentemente dos investidores. No entanto, poderia argumentar-se que o treino e os incentivos a que os investidores profissionais são sujeitos nos deveriam permitir ultrapassar estes enfiamentos. Contudo, Camerer e Hogarth (1999), numa revisão a 74 estudos, descobrem que em nenhum caso os incentivos permitem eliminar totalmente as violações à racionalidade. Por outro lado, o alto grau de especialização destes profissionais poderá exacerbar a elevada confiança que têm nos seus próprios julgamentos.

2.3 Limites à Arbitragem

Da discussão secção 2.2 resulta que a probabilidade dos investidores não observarem comportamentos perfeitamente racionais, independentemente do treino a que se submetem e dos incentivos que recebem, é elevada. No entanto, esta circunstância não parece afectar fatalmente a EMH uma vez que um dos seus pressupostos é o de que as intervenções dos agentes irracionais são aleatórias, pelo que tenderão a anular-se. Mesmo que a irracionalidade dos agentes esteja correlacionada, existiriam arbitragistas profissionais que entrariam no mercado em busca de ganhos anormais e cuja intervenção anularia a influência dos investidores irracionais, tal que a média dos ganhos anormais seria nula, correspondendo ao seu valor esperado.

Por outro lado, os investidores irracionais tenderão a perder dinheiro. E, como Friedman (1953) enuncia, ninguém pode perder dinheiro constantemente, pelo que estes investidores irracionais acabam por sair do mercado à medida que acumulam perdas.

Assim, a prazo, apenas os investidores racionais permanecem no mercado, pelo que a sua eficiência acaba por prevalecer.

O pressuposto de que a arbitragem permite corrigir os preços por forma a que estes reflectam o valor fundamental dos activos subjacentes, assume que as estratégias de arbitragem são isentas de risco, não implicam custos e são operações de curto prazo nas cotações dos activos. Todavia, a arbitragem é arriscada e pode ser cara. Um dos riscos reside no facto de dificilmente se encontrarem activos que sejam perfeitamente substitutos. Mas, mesmo que se encontrem e se consiga remover o risco de mercado, não se consegue eliminar o risco específico de um activo.

De Long et al. (1990) e Shleifer e Vishny (1997) apresentam o *noise trader risk*, que é o risco do enfiamento do preço se acentuar no curto prazo. Este afastamento do valor fundamental irá infligir perdas no arbitragista, forçando-o a liquidar a sua posição prematuramente sem que os preços tenham sido corrigidos.

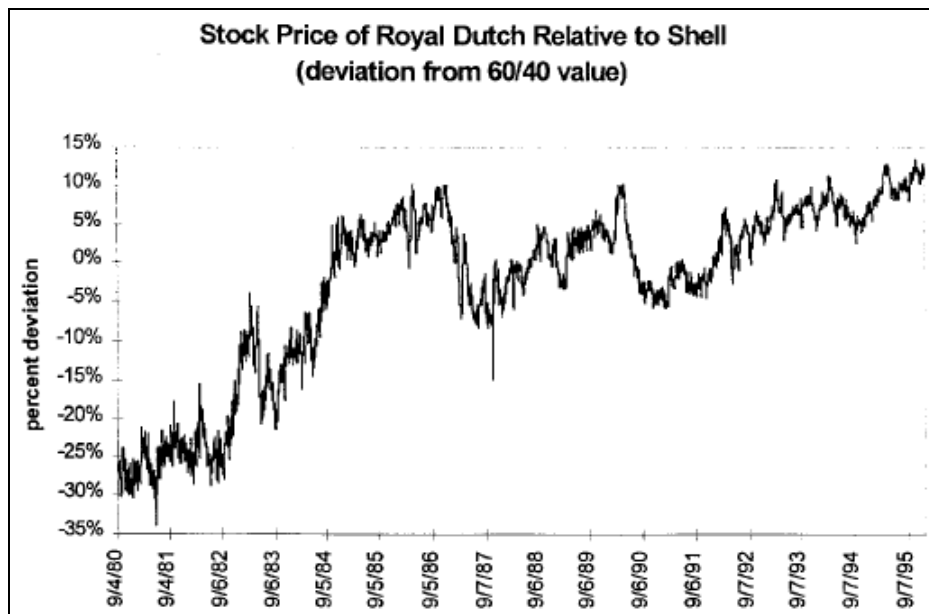
Além de arriscada, a arbitragem apresenta custos, nomeadamente de implementação como comissões, *bid-ask spreads* e o custo de pedir um determinado activo emprestado. D'Avolio (2002) concluiu que em geral estes custos são reduzidos (91% dos empréstimos têm um custo médio anual de 17 pontos base), não obstante poderem atingir valores muito superiores. Outros importantes custos de implementação são o custo da investigação necessária para encontrar activos mal avaliados, bem como o custo dos recursos necessários para o explorar (Merton, 1987). Encontrar um activo deste tipo pode ser particularmente complexo. Como Shiller (1984) e Summers (1986) demonstram, mesmo que a procura de investidores irracionais seja tão forte e enviesada no mesmo sentido, que o desalinhamento do preço se revele significativo e persistente, a

rendibilidade pode ser tão difícil de prever que a oportunidade de arbitragem seja praticamente indetectável.

Existem limitações, de facto, à arbitragem que são suportadas por alguma evidência empírica. Um exemplo é fornecido pela Royal Dutch e pela Shell Transport. Em 1907 estas empresas fundiram as suas actividades numa base de 60:40, mantendo-se, no entanto, como entidades independentes. As acções da Royal Dutch são transaccionadas nos Estados Unidos e na Holanda (representa 60% do *cash flow*), enquanto a Shell é negociada no Reino Unido (restantes 40%). Se os preços reflectem o valor fundamental, o valor de mercado (capitalização bolsista) da Royal Dutch deve ser sempre 1,5 vezes superior ao da Shell.

Froot e Dabora (1999) mostram a existência de uma ineficiência constante ao longo do período analisado (vd. Figura 1). De facto, a diferença entre o valor dos dois títulos varia de forma significativa. A Royal Dutch chegou a estar 35% abaixo da paridade e 15% acima da mesma. Este caso é claramente um enigma à luz da EMH. Estes dois títulos são perfeitamente substitutos, o que deveria facilitar as operações de arbitragem. No entanto, assim não sucedeu, devido ao *noise trade risk*. Por exemplo, em Março de 1983, a Royal Dutch estava subavaliada em 10%. Nos seis meses subsequentes o fosso entre os dois títulos acentuou-se.

Figura 1 – Desvios logarítmicos entre cotações da Royal Dutch e Shell



Fonte: Froot, K. and E. Dabora (1999), "How Are Stock Prices Affected by the Location of Trade?", *Journal of Financial Economics* 53, 189-216

Outro exemplo é o caso dos activos incluídos em índices bolsistas. Shleifer (1986) documentou que quando um título é incluído num índice o seu preço sofre em média uma valorização anormal de 3%, que tende a persistir pelo menos 10 a 20 dias.

Desta discussão, resultam alguns constrangimentos importantes à EMH. Na realidade, os agentes estão longe de apresentarem comportamentos racionais, afastando o preço dos activos do seu valor fundamental. Mais, este enfiamento não parece ser satisfatoriamente ultrapassado pelos arbitragistas. De alguma maneira, perante estas dificuldades surgiu a *Behavioural Finance*, como uma nova forma de analisar os mercados financeiros em que se assume que alguns fenómenos são melhor entendidos e explicados com modelos em que se assume que o comportamento dos agentes não é totalmente racional.

2.4 Anomalias de um Mundo Racional

Os fenómenos que parecem ser melhor explicados pelo *Behavioural Finance* constituem, na sua generalidade, casos identificados nos mercados que são dificilmente explicáveis num mundo racional e que por isso são apelidados de anomalias.

As primeiras anomalias a mencionar aqui estão relacionadas com o comportamento do investidor. Com efeito, alguns estudos mostram que os investidores preferem incluir nas suas carteiras de investimentos títulos de empresas nacionais, fisicamente próximas ou que escrevam os relatórios de gestão e de contas na língua natal (French e Poterba, 1991; Grinblatt e Keloharju, 2001). Este comportamento é difícil de explicar racionalmente (Lewis, 1999).

Em 2001, Bernartzi e Thaler identificam outra anomalia ao encontrar evidência, num estudo laboratorial, segundo a qual os investidores tendem a utilizar estratégias de diversificação do tipo $1/n$, independentemente das opções disponíveis. Estes mesmos investidores tendem a transaccionar mais do que seria expectável num mundo racional. Barber e Odean (2000) mostraram que a rendibilidade média dos investidores é inferior à dos *benchmarks* tradicionais, ou seja, teriam obtido ganhos superiores com estratégias passivas. Este comportamento parece ser explicado pela excessiva confiança que os investidores depositam na informação que dispõem, quando na realidade esta é insuficiente (Barber e Odean, 2001 e 2002).

As questões abordadas no âmbito da *Behavioural Finance* não se limitam à compreensão do comportamento individual do investidor. Também abordam questões relacionadas com as políticas de financiamento, investimento das empresas, nomeadamente em cenários em que o gestor racional tem que lidar com investidores irracionais. Stein (1996) aborda esta questão e refere que, do ponto de vista racional, faz

sentido emitir acções quando a empresa está sobreavaliada e adquirir acções próprias quando está subavaliada, como forma de aumentar os encaixes monetários. Daqui podem resultar diferentes decisões acerca da estrutura de financiamento que podem ou não levar em linha de conta o risco de falência e o seu efeito na taxa de custo do financiamento com capital alheio, os efeitos fiscais e a necessidade de financiar projectos de VAL positivo. Seguindo esta lógica, a empresa poder-se-á financiar com encaixes monetários extraordinários em momentos em que não tem necessidade desses fundos. Neste caso, Stein (1996) sugere que se guarde o dinheiro ou se façam aplicações de tesouraria, ou seja, o gestor racional não deve alterar a política de investimento da empresa. No entanto, nem sempre assim acontece, uma vez que comportamentos descritos pela teoria da agência ou a pressão externa dos investidores poderão induzir o gestor a aceitar projectos de VAL não positivo.

O pagamento de dividendos constitui outro enigma. De facto, não é racionalmente expectável que os investidores prefiram receber dividendos nos casos em que a respectiva taxa de imposto seja superior à taxa de imposto sobre as mais valias, facto que historicamente tende a verificar-se nos principais mercados financeiros internacionais durante as últimas décadas. Shefrin e Statman (1984) propõem algumas explicações comportamentais para esta preferência. A primeira refere a necessidade de auto-controlo dos investidores. O pagamento de dividendos é uma forma controlada de financiar o consumo presente sem comprometer o consumo futuro. Uma segunda explicação prende-se com o facto do pagamento de um dividendo explícito facilitar a separação entre ganhos e perdas que os investidores fazem. Por fim, Shefrin e Statman (1984) argumentam que o pagamento de dividendos ajuda a evitar o arrependimento dos investidores. A ideia subjacente é a de que o investidor não se vai arrepender de vender

os seus títulos na véspera de uma importante valorização por precisar de financiar o seu consumo, se receber dividendos que podem ser canalizados total ou parcialmente para esse fim.

Mas no universo empresarial não são só os investidores que podem adoptar comportamentos irracionais. Também os gestores os poderão adoptar, nomeadamente, através dos mecanismos abordados no capítulo 2.2.

Em relação ao mercado de capitais propriamente dito podemos encontrar várias anomalias. Uma destas está relacionada com os fundos fechados e foi abordada por Lee, Shleifer e Thaler (1991), de ora em diante LST. Este tipo de fundos é constituído com um número fixo de títulos que podem ser transaccionados no mercado. Sempre que um investidor quiser adquirir títulos de um fundo fechado tem que os comprar a um outro investidor a preços de mercado. Racionalmente, o preço de cada título deveria ser dado pelo *Net Asset Value* (NAV) que é valor de mercado da sua carteira a dividir pelo número de títulos emitidos). A este valor poder-se-ão retirar os custos que derivam da existência do próprio fundo, como custos de manutenção ou as expectativas acerca da sua gestão. Assim, seria aceitável que a cotação de cada título fosse ligeiramente inferior ao NAV. O que é surpreendente é que aquando da sua criação o valor de cada título é superior ao NAV, durante a sua existência é em média 10% inferior e na sua fase final a diferença entre ambos é substancialmente reduzida. LST argumentam que o comportamento do preço é provocado pela existência de *noise traders*, que são agentes irracionais que reagem à divulgação de notícias que não constituem informação nova, no verdadeiro sentido do termo, influenciando os preços. A volatilidade desta influência, como LST mostram, é um risco que parece ser sistemático. Assim, os fundos são criados por gestores que aproveitam os momentos de euforia para vender os títulos

com um prêmio sobre o NAV. Como os *noise traders* acabam por implicar um risco sistemático, os investidores racionais exigem que os títulos do fundo sejam transaccionados a desconto sobre o NAV. Por fim, quando o fundo é liquidado, o preço do título corresponde ao NAV, pelo que o risco dos *noise traders* desaparece, não sendo então necessário compensar este risco.

Outras anomalias relacionadas com o mercado de capitais prendem-se com o *equity premium*, a volatilidade e a previsibilidade. Campbell e Cochrane (1999), usando dados anuais entre 1987 e 1993, relatam que a rendibilidade logarítmica média do S&P 500 é 3.9% superior à taxa de juro sem risco, insuficiente para o desvio padrão da rendibilidade logarítmica de 18%. Fama e French (1988b) encontram evidência que o *dividend-price ratio* explica 27% da variação acumulada da rendibilidade dos activos durante os quatro anos seguintes, indo contra ao especificado pelo CAPM.

Um último grupo de anomalias verificadas documenta que alguns grupos de títulos têm uma rendibilidade média superior à de outros grupos, não sendo esta diferença explicável pelo CAPM. Para todos os anos entre 1963 e 1990, French e Fama (1992) dividem as acções transaccionadas no NYSE, Amex e Nasdaq em decis com base na sua capitalização bolsista, reportando que a rendibilidade média do decil mais baixo é 0.74% superior à rendibilidade média do decil mais alto. Utilizando os mesmos dados, mas desta vez organizados em decis com base no *book to market ratio*, descobrem que a rendibilidade média do decil mais alto é 1.53% por mês superior à do decil mais baixo. Repetindo os cálculos com o *earnings-price ratio* descobriram que a diferença entre os dois decis extremos é de 0,68% por mês. Estes três resultados são anómalos, uma vez que as diferenças não são explicadas pela diferença de risco medida em termos de CAPM.

Todavia, o CAPM é um modelo simples com apenas um factor explicativo, pelo que é admissível esperar que não consiga capturar informação suficiente para explicar estas anomalias. Nesta lógica, e seguindo o trabalho de Merton (1973) e Ross (1976), Fama e French (1993, 1996) desenvolveram um modelo com três factores (rendibilidade de mercado, dimensão e *book to market*) que explica os resultados obtidos por Fama e French (1992). Mas, este modelo, bem como todos os demais construídos numa perspectiva eminentemente racional, assume que a rendibilidade é determinada pelo risco subjacente medido pelos betas e não pelas características da empresa. Ou seja, o *book to market* e a dimensão ajudam a explicar a rendibilidade por funcionarem como *proxies* do risco e não por serem factores caracterizadores da própria empresa. Todavia, Daniel e Titman (1997) mostram que activos com *book to market ratios* semelhantes têm rendibilidades semelhantes, independentemente do declive deste factor. Resultados que Davis, Fama e French (2000) contestam. O capítulo seguinte aprofunda esta discussão.

3 Rendibilidade Esperada: Factores Explicativos

O modelo de avaliação de activos de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972)⁸ influenciou de forma bastante marcada o pensamento académico e a prática acerca da relação entre rendibilidade e risco (Fama e French, 1992). De alguma forma instituiu-se a noção de que a carteira de mercado correspondente a toda riqueza investida é eficiente, no sentido proposto em Markowitz (1959), pelo qual (1) a rendibilidade esperada dos títulos é uma função linear positiva dos respectivos β s de mercado (o declive da recta de regressão entre a rendibilidade do título – variável dependente – e a rendibilidade do mercado – variável explicativa) e (2) os β s de mercado são suficientes para explicar o excesso de rendibilidade que um determinado título regista em relação aos títulos da dívida pública, desprovidos de risco de incumprimento. Estas duas condições são facilmente expressas no modelo:

$$E(R_i) - R_f = \beta [E(R_m) - R_f] \quad (6)$$

R_i representa a rendibilidade do activo em questão, R_f a rendibilidade do activo sem risco e R_m a rendibilidade da carteira de mercado. O E representa o valor esperado de cada variável. Todavia, este modelo parece não ser totalmente satisfatório (Banz (1981), DeBondt e Thaler (1985), Fama e French (1992, 1993, 1996)).

3.1 Anomalias do Modelo SLB

Ao longo dos últimos 25 anos alguma investigação empírica tem contrariado o modelo SLB. De facto, vários trabalhos mostram que o padrão *cross-sectional* da rendibilidade

⁸ De ora em diante identificado como Modelo SLB ou CAPM (Capital Asset Pricing Model).

de acções pode ser explicado por características empresariais como a dimensão (Banz, 1981, Keim 1983), endividamento (Bhandari, 1988), rendibilidade passada (DeBondt e Thaler, 1985, 1987, Jegadeesh e Titman, 1993), *earnings to price ratios* (Basu, 1983) e/ou *book to market ratios* (Rosenberg, Reid e Lanstein, 1985).

Em 1981, Banz estudou a relação empírica entre a rendibilidade e o valor de mercado total das acções comuns transaccionadas na New York Stock Exchange (NYSE). Para o efeito utilizou dados⁹ de todas as acções comuns para as quais existissem pelo menos 5 anos de cotações no período que mediou entre 1926 e 1975. Por razões metodológicas utilizou três índices. Dois deles compostos unicamente por acções: um em que a todos os títulos foi atribuído um mesmo peso e outro em que a rendibilidade de cada título foi ponderada pelo respectivo valor de mercado. O terceiro índice resultou de uma combinação do índice anterior com dados de rendibilidade de obrigações emitidas tanto por empresas como pelo Estado.

Os títulos foram agrupados em vinte e cinco carteiras, todas com um número semelhante de acções. Primeiro ordenou os títulos pela sua capitalização bolsista e dividiu-os em 5 carteiras. Depois, ordenou os títulos pelo seu beta, repartindo-os em 5 novas carteiras. Da intersecção de ambas resultaram 25 carteiras. Entretanto, utilizou 5 anos de dados para estimar o beta de cada título e os 5 anos seguintes para reestimar o beta da carteira. O valor do título e o número de acções no mercado no final de cada período de 5 anos foram utilizados para calcular o peso de cada título. As carteiras

⁹ Dados mensais coligidos e disponibilizados pelo Center for Research in Security Prices (CRSP) da Universidade de Chicago.

foram actualizadas anualmente. Com estes dados efectuou a sua análise a partir do modelo:

$$R_{it} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\beta_{it} + \gamma_{2t}[(\phi_{it} - \phi_{mt})/\phi_{mt}] + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Onde R_{it} é a rendibilidade do título i no período t , β_{it} é o beta do título i no período t , ϕ_{it} é o valor médio de mercado do título i no período t , ϕ_{mt} é o valor médio de mercado no mesmo período e ε_{it} o resíduo da regressão, cujo valor esperado é 0. Os gamas são os valores calculados pelo modelo, sendo que γ_{0t} é a rendibilidade esperada numa carteira sem risco, representado pelos factores mencionados, γ_{1t} é o prémio de risco de mercado e γ_{2t} é o efeito da dimensão da empresa na sua rendibilidade.

Assim, se não existir nenhuma relação entre o valor de mercado e a rendibilidade esperada, γ_{2t} será igual a 0. A verdade é que os resultados de Banz (1981, pp. 8), para os diferentes índices, sugeriram que *shares of firms with large market values have had smaller returns, on average, than similar small firms*¹⁰. Os seus resultados apontam, ainda, para que, durante o seu período amostral, a rendibilidade anormal associada à detenção de posições longas em empresas muito pequenas e posições curtas de empresas muito grandes tenham sido, em média, de 19,8% ao ano. Este efeito não parece ser temporalmente estável.

Banz (1981) considerou não existir fundamentação teórica para este efeito, não sabendo se o efeito dimensão é um factor relevante ou uma *proxy* para outros(s) factor(es) correlacionados com a dimensão. Banz (1981) não considerou que se tratasse de uma ineficiência de mercado, mas de uma má especificação do CAPM, da qual resultaria

¹⁰ Acções de empresas com elevadores valores de mercado têm tido menor rendibilidade, em média, do que pequenas empresas.

necessariamente a possibilidade de enviesamento dos estudos de eficiência de mercado baseados neste modelo.

Mais tarde, Keim (1983) chegou a conclusões semelhantes, embora utilizando uma metodologia diferente. À semelhança de Banz, também utiliza dados do CRSP, embora para o período de 1963-1979. Em cada ano considerou todas as empresas que tivessem registos de rendibilidade durante todo o ano. Assim, a amostra de empresas variou de ano para ano, incorporando cerca de 1500 em meados da década de 60 e cerca de 2400 no final do período. Em cada ano ordenou as empresas pelo seu valor de mercado, dividindo-as em dez carteiras.

Devido à possibilidade do efeito dimensão resultar de uma má especificação do CAPM e para evitar os enviesamentos referidos por Roll (1981)¹¹, não considerou adequado utilizar aquele modelo para calcular os betas das diversas empresas. Assim, Keim (1983) utilizou três diferentes formulações para calcular os betas (Ordinary Last Square (OLS); Scholes-Williams (1977); e Dimson (1979). Todavia, com todas elas verificou o efeito dimensão. Utilizando o beta Scholes-Williams, concluiu que *the average return of the portfolio of smallest firms is about 20,7 percent per year...greater than the return implied by its beta risk. On the other hand, the portfolio of largest firms earned a return*

¹¹ Roll (1981) afirma que o efeito dimensão pode ser um artifício estatístico resultante de uma inapropriada medida de risco. No seu entender, os títulos de pequenas empresas são menos transaccionados, pelo que os respectivos betas são subestimados, enquanto os títulos das grandes empresas, por serem frequentemente transaccionados, têm betas sobrestimados.

9.6 percent per year...less than implied by its beta risk¹² (Keim, 1983, pp. 17 e 19), sendo que no total a dimensão do efeito é de 30.3%.

Basu (1983) estudou a relação empírica entre *earnings' yield* (E/P), valor de mercado e a rendibilidade dos títulos cotados na NYSE. Para isso utilizou dados mensais referentes aos anos compreendidos entre 1962 e 1978, a partir dos quais criou dois conjuntos de carteiras. No primeiro conjunto, chamado de carteiras básicas, ordenou as títulos pelo (1) valor de mercado e repartiu-os em cinco carteiras (MV_i com $i = 1 \dots 5$) e (2) E/P e dividiu-as em cinco carteiras (EP_j com $j = 1 \dots 5$). No segundo conjunto, chamado de carteiras aleatórias, ordenou os títulos de cada carteira MV_i pelo E/P e criou cinco carteiras EP_{ij} . A partir daqui criou cinco novas carteiras EP_j^* , cada uma constituída pelos títulos EP_j de cada carteira MV_i . Exemplificando, a carteira EP_1^* é formada pelos títulos da subcarteira EP_1 das carteiras MV_1, MV_2, MV_3, MV_4 e MV_5 . Assim, cada carteira EP_j^* é aleatória em relação ao valor de mercado. Depois, seguiu a mesma metodologia para criar carteiras MV_i aleatórias em relação ao E/P, tendo ordenado os títulos de cada carteira EP_j pelo valor de mercado e criou cinco carteiras MV_{ji} . A partir daqui criou cinco novas carteiras MV_i^* , cada uma constituída pelos títulos MV_i de cada carteira EP_j . Ilustrando, a carteira MV_1^* é formada pelo títulos da subcarteira MV_1 das carteiras EP_1, EP_2, EP_3, EP_4 e EP_5 .

Para evitar enviamentos resultantes dos anúncios trimestrais de rendibilidade das empresas com fim de ano fiscal a 31/12, calculou a rendibilidade anual a 1 de Abril.

¹² A rendibilidade média da carteira composta pelas empresas mais pequenas supera em cerca de 20,7% ao ano a rendibilidade induzida pelo seu beta. Por outro lado, a carteira composta pelas maiores empresas obteve uma rendibilidade 9.6% ao ano...inferior à que seria inerente ao seu beta.

Para calcular o efeito induzido pelo risco utilizou duas medidas para o caracterizar: o desvio padrão (risco total); e o beta (risco sistemático) calculado a partir do modelo:

$$r_{pt} - r_{ft} = \hat{\delta}_p + \hat{\beta}_p [r_{mt} - r_{ft}] \quad (8)$$

Aonde r_{pt} é a rendibilidade da carteira p no mês t, r_{ft} é a rendibilidade do activo sem risco no mês t (*U.S. treasury bills*), r_{mt} é a rendibilidade de mercado no mês t, $\hat{\delta}_p$ a rendibilidade anormal da carteira p (intercepção OLS) e $\hat{\beta}_p$ é o risco sistemático da carteira p (declive OLS).

A partir daqui, Basu (1983) verificou que os títulos de empresas de menor dimensão tendem a apresentar níveis mais elevados de rendibilidade do que os títulos de empresas de maior dimensão (valor de mercado superior). Da mesma forma, concluiu que os títulos de empresas com maior E/P tendem a obter níveis de rendibilidade superiores. Todavia, ao passo que as empresas de menor dimensão parecem possuir níveis de risco mais elevados (maiores desvios padrões), a diferença de risco entre as empresas com maior e menor E/P é reduzida, não sendo clara a relação existente entre rendibilidade, E/P e risco. Os resultados para as carteiras aleatórias conduzem a conclusões semelhantes, embora com uma diferença: o efeito dimensão parece resultar, na totalidade, de diferenças de risco medido pelo desvio padrão.

O estudo do risco sistemático corrobora as conclusões anteriores, evidenciando que os títulos de empresas de menor dimensão registaram excessos médios de rendibilidade da ordem de 0,27% ao mês e os títulos das de maior dimensão registaram rendibilidades anormais negativas de 0,25% ao mês. Para as carteiras aleatórias este efeito não é estocasticamente diferente de zero. Em relação ao E/P, a relação entre risco e rendibilidade não é homogénea, mas uma estratégia composta por uma posição longa na carteira com maior E/P e uma posição curta na carteira com menor E/P obteria uma

rendibilidade anormal de 0,63% ao mês. Estatisticamente existe uma relação significativa entre o E/P e a rendibilidade ajustada ao risco. Basu (1983) detectou ainda que a existência de uma relação entre o valor de mercado e o E/P, descobrindo que as carteiras com maior rendibilidade anormal são aquelas compostas pelas empresas que pertencem simultaneamente ao grupo de empresas com menor dimensão e ao grupo com maior E/P. Estes fenómenos parecem não estar relacionados com a divulgação de dados sobre os ganhos da empresa, pelo que Basu (1983) conclui que *the E/P anomaly probably implies a misspecification of the equilibrium pricing model rather than capital market efficiency per se*¹³ (1983, pp. 150), pelo que *most likely, both variables are just proxies for more fundamental determinants of expected returns for common stocks*¹⁴ (1983, pp. 151).

De Bondt e Thaler (1985), no que apelidam *the first attempt to use a Behavioural principle to predict a new market anomaly*¹⁵ (pp. 795), documentam outra anomalia: *market overreaction*. Segundo esta, o mercado “sobre-reage” à informação disponível, indo de encontro ao fenómeno de representatividade definido por Kahneman e Tversky (1974, 1982) e já anteriormente discutido. No fundo, trata-se dos investidores incorporarem de forma incorrecta novas informações disponíveis, tendendo a sobrevalorizar informação recente e a subvalorizar informação antiga, o que conduz a enfiamentos na cotação dos títulos. A partir daqui, De Bondt e Thaler (1985) levantam duas hipóteses:

¹³ A anomalia E/P implica, provavelmente, uma incorrecta especificação do modelo de equilíbrio de preços e não a ineficiência de mercados.

¹⁴ Mais provavelmente, ambas as variáveis representam determinantes fundamentais da rendibilidade esperada dos títulos.

¹⁵ A primeira tentativa de usar um princípio comportamental para prever uma nova anomalia de mercado.

- H1) Movimentos extremos nos preços das acções serão seguidos de variações de sentido oposto; e
- H2) Quanto mais extremado o movimento inicial, maior o ajustamento subsequente.

Estas implicam que é possível prever estes movimentos opostos a partir de dados de rendibilidade das acções sem recorrer a informação contabilística. Por outras palavras, se assim for, a equação (3) será diferente de 0 e estaremos perante uma violação da forma fraca de eficiência de mercado.

De Bondt e Thaler (1985) concluíram que, entre 1926 e 1982, as carteiras constituídas por títulos em queda obtiveram uma rendibilidade 19,6% acima da rendibilidade de mercado, ao fim de trinta e seis meses subsequentes à data de constituição da carteira. Por outro lado, as carteiras compostas por títulos com rendibilidades anormalmente elevadas no passado recente, obtiveram resultados 5,0% inferiores ao mercado, pelo que a diferença total foi de 24,6%. Todavia, este fenómeno ocorre sobretudo no segundo e terceiro anos, sendo que a diferença de desempenho entre as duas carteiras não é significativamente diferente de 0 ao fim dos primeiros 12 meses (diferencial de 5,4% com estatística t de 0,77). De Bondt e Thaler (1985) interpretaram estes resultados como a confirmação da hipótese de existência de *market overreaction*, facto que colocava em causa a eficiência de mercados: *Substantial weak form market inefficiencies are discovered*¹⁶ (pág. 793). Mais tarde, De Bondt e Thaler (1987) voltaram a analisar esta questão, obtendo resultados semelhantes. Adicionalmente, estudaram a hipótese deste

¹⁶ Foi descoberta substancial ineficiência de mercado, na sua forma fraca.

fenómeno resultar do efeito dimensão ou do risco do activo, o que não foi confirmado pelos dados. Antes, apresentaram nova evidência a favor da hipótese de *overreaction*.

Jegadeesh e Titman (1993) abordam esta temática, mas na perspectiva contrária: estudam estratégias em que se comprem títulos que mais se tenham valorizado no passado (*winner*s) e vendem aqueles que têm registado perdas ou rendibilidade inferior (*loser*s). Os autores iniciam a sua análise constatando que entre académicos e práticos existe uma contradição a este nível. Se, por um lado, a literatura académica apresenta evidência empírica que suporta a hipótese de *market overreaction*, por outro os gestores de fundos tendem a comprar títulos de empresas que se têm vindo a valorizar. Para Jegadeesh e Titman (1993), a explicação está relacionada com a diferença entre o horizonte temporal utilizado por uns e por outros. Sendo assim, optaram por estudar estratégias cujo horizonte temporal fosse similar ao utilizado pelos fundos de pensões: 3 a 12 meses.

No total, analisaram dois conjuntos de 16 estratégias. No primeiro seleccionaram títulos com base na rendibilidade ao longo do primeiro, segundo, terceiro ou quarto trimestres anteriores ao momento de construção da carteira. Depois, detiveram os títulos em períodos que vão de 1 a 4 trimestres. O segundo conjunto é similar, mas deixaram uma semana de intervalo entre a constituição da carteira de activos e o início do período de posse da mesma, de forma a evitar pressões de muito curto prazo no preço das acções. Estas carteiras foram construídas com dados diários de rendibilidade do CRSP.

Assim, Jegadeesh e Titman (1993) concluíram que a rendibilidade de todas as carteiras de custo zero (*winner-looser*s) é positiva e estatisticamente significativa, excepto para a carteira 3 meses/3meses do primeiro conjunto, sendo a carteira construída com dados de 12 meses e detida por 3 meses a mais bem sucedida. Além desta análise conjunta,

verificaram a rentabilidade das estratégias em segmentos baseados no tamanho das empresas e no beta, concluindo que empresas de maior dimensão obtêm menor rentabilidade e que esta aumenta com o beta. Se o período de posse dos títulos for alargado para 36 meses, os resultados obtidos são diferentes, uma vez que a rentabilidade acumulada decresce de 9,5% no final do mês 12 para 4% no final dos meses 36. Na verdade, a rentabilidade média mensal é negativa em todos os meses do segundo ano e nos primeiros seis do terceiro, sendo virtualmente zero no último semestre.

A partir desta evidência e outra aqui não referida, mas constante no seu trabalho, Jegadeesh e Titman (1993) concluem que existem duas possíveis explicações para este fenómeno. Uma possível interpretação é a de que os investidores, que compram *winner*s e vendem *loser*s, criarem pressões de preço que afastam temporariamente as cotações do seu valor fundamental. Outra explicação possível, é a de que o mercado possa “sub-reagir” a informação de curto prazo e “sobre-reagir” a informação de longo prazo, o que é consistente com a diferente natureza destes dois tipos de informação¹⁷ e vem de encontro aos resultados de De Bondt e Thaler (1985).

Uma terceira anomalia, a relação entre *book/price*¹⁸ ratio e a rentabilidade, é analisada por Rosenberg, Reid e Lanstein (1985), a partir de dados de cerca de 1400 títulos cotados no NYSE. Para este estudo construíram uma estratégia de investimento suportada na aquisição de títulos com elevado *book/price ratio* e na venda de acções com reduzido *book/price ratio*. A partir daqui regrediram o modelo:

¹⁷ A informação de curto prazo, como os resultados previsionais, é menos ambígua e fácil de incorporar no preço do que informação de longo prazo, mais obscura e difícil de analisar e interpretar.

¹⁸ *Book/price* ou *book equity to market equity ratio (BE/ME)*, que corresponde à relação entre valor contabilístico e valor de mercado

$$f_t = \alpha + \beta r_{Mt} + \varepsilon_t, t = 1, \dots, T \quad (9)$$

em que f_t é a rendibilidade mensal da estratégia, r_{Mt} é o prémio de risco do mercado (rendibilidade mensal do S&P 500 deduzida da rendibilidade dos bilhetes do tesouro a 30 dias), ε_t é a rendibilidade não esperada. O coeficiente β é a relação entre a rendibilidade da estratégia e a carteira de mercado e α é a rendibilidade residual média. Entre Abril de 1980 e Setembro de 1984 esta foi de 0,32% por mês com uma estatística t de 3,7, o que permite rejeitar a hipótese de que a rendibilidade residual média é zero, com um nível de confiança de 99,95%. Para Rosenberg, Reid e Lanstein esta rendibilidade não é afectada pelos custos de transacção, uma vez que é uma estratégia de baixa rotação¹⁹.

Adicionalmente, estudaram uma outra estratégia que apelidaram de *specific-return-reversal*. Esta espera que títulos com rendibilidade negativa num mês tenham rendibilidade positiva no mês seguinte. A rendibilidade média mensal obtida foi de 1,04% com uma estatística t de 10,3 o que permite rejeitar a hipótese de que esta rendibilidade é nula. Todavia, esta estratégia é negativamente afectada pelos custos de transacção ao implicar uma elevada rotação dos seus activos, fruto da sua actualização mensal.

A partir destes resultados, como já se referiu, Rosenberg, Reid e Lanstein (1985) consideram que não se pode fugir ao que apelidaram de *inescapable conclusion*²⁰ (1985, pp. 9) de que os preços no NYSE não são eficientes.

¹⁹ A estratégia é actualizada quadrimestralmente, quando é conhecido o novo valor contabilístico.

²⁰ Conclusão indiscutível.

Outra potencial característica explicativa da rendibilidade *cross-sectional* é o *debt/equity ratio* (DER). Bhandari (1988) analisou esta relação, controlando a dimensão da empresa e o seu beta e esperando que o rácio fosse positivamente correlacionado com o risco do capital próprio e, conseqüentemente, com a sua rendibilidade. O trabalho foi baseado no modelo:

$$E(\tilde{r}_i) = E(\tilde{\gamma}_0) + E(\tilde{\gamma}_1)LTEQ_i + E(\tilde{\gamma}_2)BETA_i + E(\tilde{\gamma}_3)DER_i, i = 1, \dots, N \quad (10)$$

Em que E representa o valor esperado, \sim representa uma variável aleatória, o índice i a empresa cotada i , e os $E(\tilde{\gamma})$'s são assumidos como valores fixos ao longo de um sub-período de teste, r_i é a rendibilidade mensal real (ajustada à inflação), $LTEQ$ é o logaritmo natural do capital próprio, $BETA$ é a estimativa OLS para o declive da regressão da rendibilidade com uma variável representativa do mercado (como a rendibilidade do mercado) e DER é o *debt/equity ratio*.

Foram utilizados sub-períodos de 2 anos entre 1948-1949 e 1980-1981, para conciliar períodos de tempo homogêneos com o número de graus de liberdade necessário à robustez dos testes. Os dados, obtidos a partir do CRSP e do COMPUSTAT, foram primeiro ordenados pelo $LTEQ$ e divididos em três grupos. Dentro de cada grupo foram hierarquizados pelo $BETA$. Por fim, cada sub-grupo foi ordenado pelo DER e novamente partido em três. No total formou 27 carteiras. Da sua análise, Bhandari concluiu que a rendibilidade dos títulos está significativamente relacionada com o DER , sendo que a correlação entre o DER e o $BETA$ e o $LTEQ$ é reduzida. Assim, é possível criar uma carteira com base no DER que terá rendibilidade positiva na grande maioria

das situações, o que para Bhandari significa que *the excess return associated with DER is not likely to be just some kind of risk premium*²¹ (1988, pp. 520).

3.2 Análise Multivariada

Estamos, assim, perante diferentes variáveis que podem explicar a rendibilidade esperada das acções. No entanto, uma vez que E/P, a dimensão, DER (endividamento) e BE/ME são diferentes formas de representar as cotações dos títulos, é expectável que exista alguma redundância na sua capacidade explicativa (Fama e French, 1992). Neste contexto, Fama e French (1992) estudam a relação entre o β de mercado, a dimensão, o endividamento, o rácio BE/ME e o rácio E/P para todas as empresas do NYSE, American Stock Exchange (AMEX) e National Association of Securities Dealers Automatic Quotation (NASDAQ) representadas simultaneamente no CRSP e no COMPUSTAT. As empresas financeiras foram excluídas, uma vez que possuem naturalmente graus de endividamento muito elevados a que não corresponde um risco de falência necessariamente superior. Para garantir que a informação contabilística é conhecida no momento da análise, associam os dados contabilísticos de $t-1$ à rendibilidade de Julho do ano t a Junho de $t+1$. Os testes são efectuados recorrendo à formulação de Fama e MacBeth (1973):

$$\tilde{R}_{it} - \tilde{\gamma}_{0t} = \beta_i(\tilde{R}_{mt} - \tilde{\gamma}_{0t}) + \tilde{\eta}_{it} \quad (11)$$

Para chegar a este resultado Fama e MacBeth partem de um modelo estocástico geral que utilizam para testar a relação entre risco e rendibilidade:

$$\tilde{R}_{it} = \tilde{\gamma}_{0t} + \tilde{\gamma}_{1t}\beta_i + \tilde{\gamma}_{2t}\beta_i^2 + \tilde{\gamma}_{3t}S + \tilde{\eta}_{it} \quad (12)$$

²¹ A rendibilidade excessiva associada ao DER não deverá ser apenas alguma forma de prémio de risco.

Em que o índice t se refere ao período t , tal que \tilde{R}_{it} é a rendibilidade expressa em percentagem de um determinado título no período que medeia entre $t-1$ e t . $\tilde{\gamma}_{1t}$ é o prémio de risco, cujo valor esperado, num mercado com investidores com aversão ao risco, é maior que 0. O prémio de risco é dado pela diferença $E(\tilde{R}_{mt}) - E(\tilde{R}_{0t})$. A equação (11) permite a $\tilde{\gamma}_{0t}$ e $\tilde{\gamma}_{1t}$ variarem estocasticamente de período para período. De acordo com o modelo de equilíbrio de mercado de Sharpe-Lintner-Black (SLB), $E(\tilde{\gamma}_{0t}) = E(\tilde{R}_{0t})$ e $E(\tilde{R}_{0t}) = R_{ft}$. A variável β_i^2 é incluída no modelo para testar a linearidade, que deve existir entre a rendibilidade do activo e o seu risco em qualquer carteira m eficiente²². Daqui resulta que $E(\tilde{\gamma}_{2t}) = 0$. O termo s é incluído no modelo para captar a componente do risco que não está relacionado com o β_i . Como, na mesma carteira m eficiente se espera que o β_i seja a única medida de risco, então $E(\tilde{\gamma}_{3t}) = 0$. O resíduo $\tilde{\eta}_{it}$ é um termo que se assume ter média 0 e é independente de todas as outras variáveis.

Calculando o valor esperado de (11) vem

$$\begin{aligned}
E(\tilde{R}_{it}) &= E(\tilde{\gamma}_{0t}) + E(\tilde{\gamma}_{1t})\beta_i + E(\tilde{\gamma}_{2t})\beta_i^2 + E(\tilde{\gamma}_{3t})s + \tilde{\eta}_{it} \\
\Leftrightarrow E(\tilde{R}_{it}) &= R_f + [E(\tilde{R}_{mt}) - R_{ft}]\beta_i + 0.\beta_i^2 + 0.s + \tilde{\eta}_{it} \\
\Leftrightarrow E(\tilde{R}_{it}) &= R_f + [E(\tilde{R}_{mt}) - R_{ft}]\beta_i + \tilde{\eta}_{it} \\
\Leftrightarrow E(\tilde{R}_{it}) - R_f &= [E(\tilde{R}_{mt}) - R_{ft}]\beta_i + \tilde{\eta}_{it}
\end{aligned}$$

O que em termos gerais corresponde a (11). Modelação, esta, que permite estimar a relação entre o prémio de risco da empresa e o de mercado. Além desta variável

²² Carteira de mercado composta por diferentes títulos do mercado, em que o peso de cada título na carteira permite maximizar a rendibilidade esperada, para um dado nível de risco.

explicativa, pode generalizar-se o modelo de modo a aceitar outros factores que funcionam como medida de risco, tal que:

$$\tilde{R}_{it} - \tilde{\gamma}_{0t} = \tilde{\gamma}_{1t} X_i + \tilde{\gamma}_{2t} X_{2i} + \dots + \tilde{\gamma}_{nt} X_{ni} + \tilde{\eta}_{it} \quad (13)$$

Modelo que pode ser testado com a regressão OLS

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_{2t} X_{2i} + \dots + \beta_{nt} X_{ni} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

Onde se espera que α_i não tenha significância estatística e os β 's expliquem a relação expressa entre a rendibilidade do activo i e os respectivos factores explicativos.

A primeira relação que Fama e French (1992) testam²³ neste domínio é a existente entre a dimensão, o β e a rendibilidade, concluindo que entre a dimensão e a rendibilidade existe uma relação. Mas, quando se controla o efeito dimensão, não existe nenhuma ligação entre o β e a rendibilidade. Tal como Banz (1981) e Keim (1983), reportaram a existência de uma relação estatisticamente significativa entre a rendibilidade do activo i e a sua dimensão quando se testa esta variável isoladamente (o declive da recta de regressão é de -0,15 e a estatística t apresenta o valor de -2,58). Por sua vez a análise isolada do impacto do β , produz um resultado que permite rejeitar a hipótese de que este explica a rendibilidade para o período que medeia entre Julho de 1963 e Dezembro de 1990²⁴ (estatística t de 0,46). Quando analisados em conjunto, a dimensão reforça a sua capacidade explicativa e o β continua estatisticamente insignificante. Jegadeesh (1992) chega a conclusões semelhantes. Para isso construiu carteiras para as quais o coeficiente de correlação entre a dimensão e o β é baixo. A partir daqui analisou a relação entre o β

²³ Fama e French (1992) logaritimizaram todas as variáveis explicativas através de um logaritmo natural.

²⁴ O que contraria os próprios resultados a que Fama e MacBeth (1973) e Black, Jensen e Scholes (1972) chegaram, segundo os quais existiria uma relação positiva entre a rendibilidade média dos activos e o β no período anterior a 1969.

e a rendibilidade, quer isoladamente, quer controlando a dimensão, concluindo pela respectiva ausência de significância estatística.

De seguida, Fama e French (1992) analisam a relação entre rendibilidade, *book to market equity*, *earning per share* e endividamento. A relação entre o BE/ME e rendibilidade é forte e clara, sendo que quanto maior o valor contabilístico do capital em relação ao seu valor de mercado, maior a rendibilidade. Fama e French (1992) consideram que este fenómeno resulta da queda das cotações do título, o que está associado a resultados esperados inferiores e a maior risco. Assim, o BE/ME funciona como *proxy* de um factor de crise da empresa, remunerando o maior risco associado. Estatisticamente esta relação é forte (estatística *t* de 5,71 quando analisada individualmente), mas não substitui o factor dimensão. Quando se regride (13) com a dimensão e o BE/ME, ambas as variáveis obtêm significância estatística (-1,99 e 4,44 respectivamente). De facto, controlando a dimensão, o BE/ME capta fortes variações na rendibilidade e quando se controla esta, continua a verificar-se o efeito dimensão.

Para avaliar o impacto do endividamento, consideram duas variáveis (endividamento contabilístico²⁵ e endividamento de mercado²⁶), ambas com capacidade explicativa, mas de sinal contrário, o que, para Fama e French, significa que é a diferença entre elas que explica a rendibilidade esperada. Como esta diferença reflecte o BE/ME, o factor endividamento acaba por se tornar redundante e surge uma nova interpretação do efeito BE/ME: empresas com este rácio elevado têm um endividamento de mercado superior ao endividamento contabilístico. Quanto ao rácio E/P verificou-se que (1) a

²⁵ Activo/Capital Próprio

²⁶ Activo/Capitalização Bolsista

rendibilidade é mais elevada quando este assume valores extremos e (2) níveis mais elevados do rácio encontram-se associados a rendibilidades superiores. Isoladamente, permite explicar a rendibilidade, mas quando se analisa este factor juntamente com a dimensão e o BE/ME, perde a sua capacidade explicativa.

Quatro conclusões principais resultam do trabalho de Fama e French (1993):

1. Quando se analisam variações no β não relacionadas com a dimensão, não existe nenhuma relação entre o β e a rendibilidade;
2. O efeito contraditório entre endividamento de mercado e endividamento contabilístico é bem capturado pelo BE/ME;
3. A relação entre E/P e rendibilidade parece ser absorvida pela combinação da dimensão e do BE/ME; e
4. A correlação entre dimensão e BE/ME não é significativa, pelo que nenhum destes factores é explicado pelo outro.

Assim, das variáveis iniciais, Fama e French (1992) chegaram ao final com duas dimensões que parecem explicar a rendibilidade dos títulos: dimensão e BE/ME. Concluem, ainda, que o β de mercado do modelo SLB parece não desempenhar nenhum papel na explicação da rendibilidade. Num estudo metodologicamente diferente, Cohen, Polk e Vuolteenaho (2003) chegaram a resultados distintos ao utilizarem o β para explicar o preço dos títulos e não a sua rendibilidade. De facto, concluem que a longo prazo (10 a 15 anos) a rendibilidade média é próxima da implícita pelo β SLB, não obstante a sua incapacidade para explicar a rendibilidade no curto prazo (1 ano). Todavia, prazos daquela dimensão são mais comuns na análise de investimentos reais, estando para além do horizonte temporal da generalidade dos investidores do mercado

de capitais. Nas palavras de Cohen, Polk e Vuolteenaho (2003, pp. 34): *our empirical results...support the use of the CAPM in capital budgeting.*

Estes resultados colocam em causa o modelo SLB, pelo menos em horizontes temporais de curto prazo. No entanto, Fama e French (1992) não consideram que isto coloque em causa a eficiência de mercado, uma vez que o modelo de Fama-MacBeth impõe uma ligação linear entre os factores explicativos e a rendibilidade do activo, o que é consistente com os modelos multi-factor de Merton (1973) e Ross (1976). Assim, a dimensão e o BE/ME funcionariam como *proxies* do risco. Embora admitam a existência de explicações irracionais para as suas conclusões, nomeadamente o efeito de *overreaction*, consideram que esta hipótese não é suportada pela evidência empírica.

Neste contexto, Fama e French (1993), alargam a sua análise ao mercado de obrigações, procurando encontrar factores de risco que expliquem a rendibilidade de acções e de obrigações e que permitam a construção de um modelo multi-factor. Desta vez não utilizaram o modelo Fama-MacBeth, mas a regressão temporal proposta por Black, Jensen e Scholes (1972).

Fama e French consideraram dois grupos de variáveis explicativas: (1) factores do mercado de obrigações (diferença entre a *yield* mensal de obrigações do tesouro de longo prazo e a *yield* de bilhetes de tesouro a um mês (*TERM*) e a diferença entre a rendibilidade de obrigações de longo prazo de empresas privadas e obrigações emitidas pelo Estado (*DEF*)); (2) factores do mercado de acções (dimensão, BE/ME e o prémio de risco [rendibilidade de mercado (R_m) – rendibilidade do activo sem risco (R_f)]. Todavia para os factores dimensão e BE/ME criaram duas variáveis indirectas. Primeiro ordenaram os dados pela dimensão e criaram duas carteiras: uma com as pequenas empresas, isto é, com menor valor de mercado (S) e outra com as grandes empresas, isto

é, como maior valor de mercado (B). Depois ordenaram-se os dados pelo BE/ME e dividiram-se em três grupos: 30% inferiores (L), 40% intermédios (M) e os maiores 30% (H). A partir daqui construíram-se seis carteiras (S/L, S/M, S/H, B/L, B/M, B/H) a partir da intersecção de ambas. Seguidamente considerou-se uma carteira *SMB* (*small minus big*, pequeno menos grande), que reproduz o factor risco relacionado com a dimensão, que é a diferença entre a média simples da rendibilidade das três carteiras S e a média simples da rendibilidade das três carteiras B. É o prémio de risco da dimensão, Para o BE/ME, construiu-se a carteira *HML* (*high minus low*, grandes menos pequenas), calculada como a diferença entre a média simples da rendibilidade das carteiras H menos a média simples da rendibilidade das carteiras L. É o prémio de risco do efeito BE/ME. Com este procedimento a correlação entre dimensão e BE/ME da amostra de Fama e French (1993) foi reduzida para -0,08.

Fama e French (1993) concluíram que os factores do mercado de obrigações contribuíram para explicar a rendibilidade de acções e de obrigações, quando considerados isoladamente. Por outro lado, os factores do mercado de acções também parecem auxiliar a explicar a rendibilidade das acções e das obrigações, quando considerados isoladamente, de onde se pode concluir pela existência de uma sobreposição de processos estocásticos entre a rendibilidade de acções e de obrigações. Assim, quando utilizados em conjunto, os declives dos factores do mercado de obrigações são reduzidos e, frequentemente, indistintos de 0 quando se procura explicar a rendibilidade das acções. O mesmo acontece em relação aos declives dos factores do mercado de acções quando se procura explicar a rendibilidade das obrigações. Não obstante, caso não se inclua o factor de mercado numa regressão e se considerar *RMO* (*orthogonalised market return*) como um efeito de mercado ortogonal correspondente a

α mais ε e se substituir o efeito de mercado por RMO , conclui-se que todos os factores considerados são estatisticamente significativos. Então obtêm-se o modelo:

$$R_i - R_f = b_i RMO + s_i SMB + h_i HML + m_i TERM + d_i DEF \quad (15)$$

Se considerarmos que estes factores têm uma variância mínima provocada por factores específicos da empresa, tal que simulam bem os factores de risco da empresa estamos perante uma equação que se enquadra nos modelos de avaliação de activos multi-factor (Merton, 1973 e Ross, 1976). Para testar este modelo pode correr-se uma regressão OLS, na qual se espera que a intercepção tenha um valor estatisticamente não diferente de 0, ou seja, uma regressão na qual as variáveis independentes tenham capacidade de explicar o excesso de rendibilidade na sua globalidade:

$$R_i - R_f = a + b_i RMO + s_i SMB + h_i HML + m_i TERM + d_i DEF + \varepsilon_i \quad (16)$$

Quando se regride a equação 16 conclui-se que esta possui uma boa capacidade para explicar o excesso de rendibilidade dos títulos, no entanto inferior à do modelo que não considera os factores TERM e DEF. Quando se procura explicar a rendibilidade de obrigações, percebe-se que os termos TERM e DEF são dominantes, embora seja o modelo 15 aquele que obtém melhores resultados conjuntos.

Efectuando um teste conjunto através da estatística F de Gibbons, Ross e Shanken (1989), Fama e French concluíram que o modelo com três factores ($R_m - R_f$, SMB e HML) é o que tem maior capacidade explicativa. No entanto, porque quando se acrescenta $TERM$ e DEF se diminuem os resíduos e se torna o modelo ligeiramente mais potente na explicação da rendibilidade de obrigações, Fama e French acabam por considerar (15) como o modelo mais adequado para explicar a rendibilidade nos mercados de acções e obrigações. Todavia, posteriormente, Fama e French concentram a sua investigação no modelo com três factores (modelo FF):

$$R_i - R_f = b_i(R_m - R_f) + s_iSMB + h_iHML \quad (17)$$

Trabalho posterior de Fama e French (1995) reforça a convicção na validade deste modelo num mundo racional, ao mostrar que existe uma relação entre o β de mercado, a dimensão e o BE/ME e os resultados dos títulos que, com excepção do BE/ME, corresponde ao comportamento esperado daqueles factores face à rendibilidade. Num estudo subsequente [Fama e French (1996)] ilustram a capacidade de (17) para explicar a rendibilidade de carteiras construídas com base no E/P, *cash flow*/preço, crescimento das vendas e o fenómeno de *overreaction*. Todavia, não conseguem explicar a anomalia identificada por Jegadeesh e Titman (1993), segundo a qual empresas com maior valorização no passado, continuarão a ter rendibilidade positiva no curto prazo.

3.3 Explicações para os Efeitos Dimensão e *Book to Market*

Da discussão apresentada até ao momento resulta que o modelo SLB não consegue explicar o prémio de risco de um determinado título, ao contrário de outras variáveis como a dimensão, o BE/ME, o E/P ou o DER. Fama e French (1992, 1993) concluíram que a dimensão da empresa e o BE/ME são os factores com o papel mais significativo a este nível, tendo desenvolvido um modelo de três factores, que ainda inclui o β de mercado. Daqui resulta uma questão fundamental: será que estes resultados negam a hipótese de eficiência de mercado ou o modelo SLB está mal especificado e, assim, dever-se-á optar por um modelo multi-factor na perspectiva de Merton (1973) e Ross (1976)?

A resposta está longe de ser consensual. A explicação tradicional é a de que risco superior é compensado por rendibilidade superior, sendo que o BE/ME e a dimensão representam factores de risco comuns a todos os títulos e, por isto, não diversificáveis

(Fama e French, 1992, 1993). De facto, empresas que tenham um elevado BE/ME (o valor de mercado é baixo em relação ao valor contabilístico) têm resultados inferiores. Ao contrário, empresas com um baixo BE/ME (o valor de mercado é elevado em relação ao valor contabilístico) têm consistentemente resultados superiores, o que sugere que a rendibilidade relativa é uma fonte de risco de rendibilidade comum a todas as empresas. De forma semelhante, empresas com menor dimensão têm resultados inferiores a empresas de maior dimensão. A dimensão parece, assim, estar associada a um factor de risco comum que explica a relação negativa entre rendibilidade e dimensão. Assim, um modelo multi-factor construído com base nestas variáveis, como (17), é um modelo racional. Todavia, Fama e French (1994, 1995, 1996) admitem que ainda não estão claramente identificadas as fontes de risco que a dimensão e o BE/ME representam, pelo que a interpretação do modelo em termos de Merton (1973) e Ross (1976) não é definitiva. Em todo o caso, esta é a explicação que encaixa num mundo racional assente na EMH.

MacKinlay (1995) admite a existência de duas categorias de explicações para a rejeição do modelo SLB: (1) categoria das explicações no seio da EMH e que recorrem à utilização de modelos multi-factor; e (2) categoria das explicações não racionais. MacKinlay apresenta evidência de que as alternativas baseadas no risco são insuficientes para explicar o desvio ao CAPM, pelo que desenvolver um modelo de avaliação de activos multi-factor pode ser prematuro.

No seio das explicações não racionais, Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994), LSV de ora em diante, defendem que a elevada rendibilidade associada a elevados BE/ME resulta da intervenção no mercado de investidores que extrapolam incorrectamente os resultados históricos, explicação que se insere no universo da *Behavioural Finance*. No

fundo trata-se de aproveitar estratégias opostas às seguidas por investidores ingénuos que, entre outros, extrapolam exageradamente os resultados passados, têm reacções desmedidas na presença de más notícias ou investem em títulos com bom desempenho passado, levando à excessiva valorização destas acções de *glamour*²⁷. Do mesmo modo, vendem de forma bastante acentuada títulos com mau desempenho, conduzindo à sua excessiva desvalorização. Os investidores que optam por estratégias opostas²⁸, comprando acções subavaliadas e vendendo acções sobreavaliadas, conseguem obter rendibilidades acima das de mercado.

Utilizando vários factores explicativos da rendibilidade, num estudo com horizonte temporal entre Abril de 1963 e Abril de 1990, como BE/ME, E/P, *Cash Flow*/Preço (C/P) ou crescimento das vendas, para construir estratégias de *glamour*²⁹ e de valor com empresas cotadas no NYSE ou no AMEX, LSV concluem que uma carteira de valor obtém uma rendibilidade média anual de 22,1% enquanto que a rendibilidade média de uma estratégia de *glamour* é de 10,7%. Sugerem, ainda, que a rendibilidade excessiva é explicada pelo crescimento das vendas e pelo C/P. Esta tendência vai de encontro aos resultados apresentados anteriormente, que põem em causa o modelo SLB. LSV mostram, ainda, que o mercado espera que as acções de *glamour* tenham no futuro um desempenho superior, quando, na realidade, acabam por ter crescimentos semelhantes às acções de rendimento, o que para LSV sugere excesso de optimismo em relação àquelas, indo de encontro à hipótese de que os investidores não assumem

²⁷ Estratégias de *glamour*.

²⁸ Estratégias de valor, contrárias às de *glamour*.

²⁹ Empresas com baixo BE/ME ou elevado crescimento das vendas são mais charmosas e, por isso, mais atractivas a investidores ingénuos.

comportamentos racionais na definição das suas estratégias. LSV reforçam esta conclusão, apresentando evidência segundo a qual, estratégias de valor não acarretam maior risco do que as de *glamour*. De facto, (1) as primeiras têm obtido consistentemente rendibilidade acima das segundas, (2) as acções de valor não parecem ser mais sensíveis a situações de crise económica do que as *glamour*, (3) o β das primeiras é em média 0,1 superior ao β das segundas e (4) o desvio padrão é relativamente semelhante (24,1% para as acções de valor e 21,6% para as de *glamour*), o que consideram insuficiente para explicar o diferencial de rendibilidade de 10% a 11%.

Além destas explicações, a literatura tem apontado uma terceira causa potencial para este efeito: enviesamentos na construção das carteiras com base no BE/ME, a partir do Compustat e do CRSP. Banz e Breen (1986) detectaram que a utilização da base de dados Compustat leva a alguns enviesamentos, resultantes da forma como é construída. De facto, em cada momento, a Compustat conta apenas com as empresas que nesse momento existem, ou seja, empresas que tenham sido adquiridas ou cessado a sua existência não constam da base de dados, mesmo durante o período em que estiveram cotadas. Por outro lado, quando uma nova empresa entra para a base de dados são introduzidos dados históricos, tal que o ficheiro corrente tem dados do passado que não constam de ficheiros antigos. Assim, quando se concatena as duas bases de dados, várias empresas são excluídas de forma não aleatória. De outro modo, calcular algumas variáveis com dados de mercado e contabilísticos a 31 de Dezembro provoca algum enviesamento uma vez que os últimos só serão conhecidos pelos investidores e, por isso incorporados nos preços, numa data posterior, sensivelmente no segundo trimestre. Banz e Breen (1986) analisaram o efeito E/P controlando o efeito dimensão a partir de

duas bases de dados: (1) o ficheiro corrente do Compustat; e (2) uma base de dados construída a partir do Compustat livre destes enviesamentos. Testes conduzidos com (1) confirmaram a existência de uma relação entre E/P e rendibilidade. Todavia, esta hipótese foi rejeitada pelos testes com (2), sugerindo que os enviesamentos da base de dados possam explicar algumas das anomalias referidas.

Kothari, Shanken e Sloan (1995)³⁰ chegaram a resultados semelhantes em relação ao BE/ME. Para evitar o enviesamento associado à utilização da Compustat utilizaram dados de uma fonte que se considera livre daqueles enviesamentos (sector industrial do Standard & Poor's), descobrindo que a relação entre o BE/ME e a rendibilidade média é fraca entre 1947 e 1987 e que diferenças na rendibilidade reflectem diferenças no risco medido pelo β , desde que este seja calculado numa base anual. Para Kothari, Shanken e Sloan (1995) estes resultados colocam em causa a relação entre o BE/ME e a rendibilidade e os modelos de avaliação de activos construídos com base neste, uma vez que a *useful pricing model must be trusted to work under a wide variety of conditions and not just for a limited set of portfolios*³¹ (pp. 221). Davis (1994) contesta estes resultados, ao recorrer a uma base de dados não enviesada construída manualmente a partir do *Moody's Industrial Manuals* para o período entre 1940 e 1963. Os resultados reportados indicam que o logaritmo natural do BE/ME está relacionado com a rendibilidade, sendo que a diferença entre o quintil com as empresas com maior BE/ME e o quintil com as empresas com menor BE/ME é de 6,8%, quando a diferença do β é de

³⁰ Artigo originalmente divulgado em 1993 como Working Paper da Universidade de Rochester.

³¹ Um modelo de avaliação de activos útil deve funcionar num vasto conjunto de condições e não apenas num conjunto limitado de carteiras.

inferior a 0,3. Assim, Davis considera que *these relationships are not artefacts of data snooping or a survivorship bias in the accounting data* (1994, pp. 1592).

Chan, Jegadeesh e Lakonishok (1995) consideram que este enviesamento não é tão severo e problemático como até aqui sugerido, nomeadamente caso se considere apenas empresas domésticas cotadas na NYSE e na AMEX, calculando que desta forma se excluem 9,6% das empresas e que a diferença de rendibilidade entre as empresas CRSP e Compustat é de 0,26% ao ano. Para testar este efeito potencial, construíram duas carteiras com base nas maiores (20%) empresas do CRSP. Na primeira, incluíram dados contabilísticos obtidos no Compustat ou carregados manualmente, para que nenhuma empresa fosse excluída. Na segunda, permitiram a omissão de empresas não listadas no Compustat. O efeito BE/ME foi semelhante em ambas as carteiras (*spread* de 5,1%). Em todo o caso, Chan, Jegadeesh e Lakonishok (1995) alertam que estes resultados devem ser analisados com cautela uma vez que empresas não domésticas e empresas cotadas no NASDAQ não foram incluídas, quando estão presentes no CRSP. É neste conjunto que o enviesamento potencial é mais acentuado, em particular no NASDAQ, dado o facto da sua introdução no Compustat ser mais recente. Chan, Jegadeesh e Lakonishok estendem este cuidado à base de dados Worldscope, uma vez que versões mais recentes têm substancialmente mais empresas do que versões mais antigas.

3.4 Modelos de Avaliação de Activos Multi-factor

Como MacKinlay (1995) refere, as justificações para as anomalias do modelo SLB dividem-se em duas categorias: (1) racionais; e (2) não racionais. A primeira procura explicar estas anomalias como uma má especificação do CAPM, que pode ser ultrapassada mediante a utilização de modelos multi-factor na acepção de Merton (1973) e Ross (1976). Fama e French (1993, 1996) consideram que o modelo FF se

enquadra neste grupo. A categoria não racional apresenta outro tipo de justificações que fogem à utilização de modelos multi-factor, como enfiamentos da base de dados utilizada (Chan, Jegadeesh e Lakonishok, 1995) ou comportamentos não racionais por parte dos investidores (LSV). Argumentos como os apresentados por LSV colocam em causa a EMH, mas não negam a relação entre risco sistemático e rendibilidade. Antes defendem que é insuficiente para explicar a totalidade do efeito dimensão ou BE/ME. Por outro lado, modelos multi-factor como o de Merton (1973) e o de Ross (1976) admitem a existência de factores ortogonais à rendibilidade de mercado. Características como a dimensão ou o BE/ME poderão mesmo ser factores ortogonais que representam risco economicamente relevante. Circunstância que é tão difícil demonstrar como rebater, devido às dificuldades associadas à ligação entre o prémio de risco observado no mercado e variáveis macro-económicas como o consumo agregado, na lógica do modelo de Merton (1973) (Daniel e Titman, 1997). Ou seja, não se discute a capacidade de um modelo multi-factor explicar o efeito dimensão e o efeito *book to market*, mas se estas variáveis funcionam ou não como *proxies* do risco.

No entanto, Daniel e Titman (1997) levantam uma questão a montante: será que a distribuição da rendibilidade de carteiras construídas com base em características como a dimensão ou BE/ME é consistente com um modelo multi-factor? Concretamente questionam (1) se a dimensão ou o rácio BE/ME estão associados a factores de risco claramente identificáveis e (2) se existe algum prémio de risco associado a estes dois factores. Assim, testam para o período entre 1973 a 1993 se a elevada rendibilidade de títulos de empresas com baixo BE/ME e reduzida dimensão é explicada pelos seus declives, concluindo que (1) não existe nenhum factor de risco univocamente associado a empresas com alto ou baixo BE/ME e (2) não existe nenhum prémio de risco

associado aos três factores do modelo FF, o que sugere que a elevada rendibilidade destas carteiras não é um factor de compensação do seu risco. Davis, Fama e French (2000) fazem um teste semelhante, embora para um período mais alargado (1929 a 1997) e com uma metodologia diferente. Os seus resultados contrariam as conclusões de Daniel e Titman (1997).

4 As bases de uma Revisita

Da discussão anterior resulta que existe alguma unanimidade acerca da incapacidade do modelo SLB para explicar o prémio de risco dos diferentes títulos. Do mesmo modo não parece haver grandes dúvidas acerca da capacidade explicativa do Modelo FF. A dúvida reside em saber qual o papel que as variáveis explicativas representam. Fama e French (1993) advogam que o efeito dimensão e o BE/ME funcionam como *proxies* de factores de risco da empresa. Daniel e Titman (1997) defendem que não existe nenhuma relação deste tipo, sendo que a robustez do modelo FF assenta no facto da dimensão e o rácio BE/ME serem características da empresa. Esta conclusão gerou alguma controvérsia, tendo os resultados de Daniel e Titman (1997) sido rebatidos por Davis, Fama e French (2000). No entanto, Daniel e Titman e Davis, Fama e French utilizaram metodologias diferentes e um período amostral diverso, o que pode tornar difícil a comparação dos respectivos resultados, uma vez que um bom modelo deve funcionar em diferentes contextos e não apenas para um conjunto específico de situações (Kothari, Shanken e Sloan, 1995).

Assim sendo, a questão que imediatamente levantamos consiste em saber se o efeito dimensão e o efeito *book to market* explicam a rendibilidade porque são *proxies* dos factores de risco ou porque são características da empresa. Parece sensato que uma análise que procure tirar algumas conclusões acerca da questão levantada por Daniel e Titman (1997) deva passar pela aplicação das duas metodologias ao mesmo conjunto de dados. Por outro lado, é interessante que se analisem outros mercados de dimensão relevante além do norte-americano. Duas alternativas surgem de imediato como razoáveis: Euronext e London Stock Exchange (LSE). Contudo, uma análise mais profunda mostra que as características das bolsas constituintes da Euronext,

nomeadamente da portuguesa, dificultam a construção de uma base de dados relevante. Resta, então, a LSE cuja dimensão não sendo comparável com a do mercado norte-americano, é ainda bastante significativa.

Para isso utilizaremos dados de todas as empresas cotadas na London Stock Exchange constantes na base de dados Worldscope UK em 2003. Os dados destas empresas foram compilados a partir da Datastream para o período de Dezembro de 1982 até Junho de 2002³². Desta forma, os dados utilizados não sofrem do enviesamento referido por Chan, Jegadeh e Lakonishok (1995), uma vez que a Datastream tem dados para todos os anos em que as empresas constantes da versão utilizada da Worldscope UK estiveram cotadas na LSE. No total foram consideradas 2901 empresas. Como nem todas estão cotadas em todos os anos, o número médio de empresas consideradas em cada ano foi de 1478, sendo que no primeiro ano foram consideradas 887 empresas e no último 1892. Para efeitos de análise, em cada ano, estas empresas foram divididas em 25 carteiras, seguindo a metodologia de preparação de dados apresentada por Fama e French (1993) e Daniel e Titman (1997).

Estas 25 carteiras foram constituídas com base no BE/ME e na dimensão. Assim, começamos, em cada ano, por hierarquizar as empresas pela sua dimensão em Junho de cada ano t entre 1983 e 2001 e reparti-las em quintis. Depois hierarquizaram-se todas as empresas pelo BE/ME à data de cada ano $t-1$ e criaram-se novos quintis. Foram excluídas as empresas com *book equity* negativo. Cada carteira resultou da intersecção dos quintis das duas variáveis. A rendibilidade de cada carteira é calculada através da

³² Não foram retirados da base de dados informações anteriores a esta data por não ter sido tecnicamente possível fazê-lo. Em todo o caso, a informação coligida garante um número de graus de liberdade bastante elevado, o que, à partida, parece conferir alguma robustez à análise estatística.

média ponderada para o período de Julho do ano t até Junho do ano $t+1$, de forma a garantir que se conheça o *book equity* do ano $t-1$.

O valor de mercado é o produto do preço por acção em milhares de libras pelo número de acções comuns emitidas. A quantidade de títulos passíveis de transacção é actualizada sempre que se fazem novas emissões de capital ou que este sofra alterações (e.g. *stock split*). O valor contabilístico é calculado como o activo fixo, excluindo activos intangíveis, menos total do passivo, interesses minoritários e acções preferenciais. Para cálculo da rendibilidade utilizámos o preço ajustado do último dia de cada mês. A rendibilidade de mercado do mês i é a média ponderada da rendibilidade de todas as empresas cotadas no mês i . A taxa de rendibilidade dos activos sem risco considerada é a taxa de desconto dos bilhetes do tesouro ingleses a três meses, uma vez que a emissão de bilhetes do tesouro a um mês neste mercado é errática, não estando disponível uma série temporal para o período considerado.

Para efeitos do modelo FF criámos seis carteiras adicionais com base em dois factores que segundo Fama e French (1993) constituem indicadores dos factores de risco associados à dimensão e ao rácio BE/ME. Assim, para a dimensão repartimos os títulos em dois grupos com base na mediana, resultando duas carteiras em que a primeira conta com as empresas de menor dimensão (S) e a segunda com as de maior dimensão (B). Em relação ao BE/ME consideramos duas quebras nos percentis 30% e 70%, originando três carteiras: baixo BE/ME (L), médio BE/ME (M) e alto BE/ME (H). Fama e French (1993) assumem que a utilização destes percentis é arbitrária, não tendo, contudo, procurado alternativas, na esperança de que as suas conclusões não sejam sensíveis a este aspecto.

Da intersecção daquelas resultaram seis novas carteiras (SL, SM, SH, BL, BM e BH) que deram origem a duas variáveis: SMB e HML. A variável SMB simula o factor risco associado à dimensão e é a diferença entre a rendibilidade das grandes e das pequenas empresas para carteiras com rácios BE/ME aproximados, calculada como a diferença entre a média simples da rendibilidade das carteiras SL, SM e SH e a média simples da rendibilidade das carteiras BL, BM e BH:

$$SMB_i = \frac{R_{SL_i} + R_{SM_i} + R_{SH_i}}{3} - \frac{R_{BL_i} + R_{BM_i} + R_{BH_i}}{3} \quad (18)$$

A variável HML representa o factor de risco associado ao BE/ME e é a diferença entre a rendibilidade média das carteiras com maior BE/ME (SH e BH) e a rendibilidade média das carteiras com menor BE/ME (SL e BL):

$$HML_i = \frac{R_{SH_i} + R_{BH_i}}{2} - \frac{R_{SL_i} + R_{BL_i}}{2} \quad (19)$$

A rendibilidade das diferentes carteiras é calculada de forma ponderada e as regressões do modelo são efectuadas para as 25 carteiras.

5 Os Inesperados Resultados da Revisita

Neste capítulo começámos por investigar os Efeitos Dimensão e BE/ME no mercado inglês. Os intrigantes resultados obtidos conduziram-nos ao reexame deste efeito para o mercado dos EUA e do modelo FF de Fama e French (1993).

5.1 Os Efeitos Dimensão e *Book to Market*

Estes efeitos são analisados para o London Stock Exchange e para os mercados americanos (Amex, Nasdaq e NYSE). Por fim estuda-se a auto-correlação entre as duas variáveis.

5.1.1 London Stock Exchange

Seguindo o trabalho de Daniel e Titman (1997) começamos por analisar os efeitos dimensão e *book to market* para o mercado inglês. Os resultados expressos no Quadro 1 confirmam o efeito dimensão detectado nos Estados Unidos. De facto, em média, as empresas mais pequenas conseguem uma rentabilidade superior de 1,3%, ao mês, em relação às de maior dimensão. Simultaneamente, aquelas apresentam maior volatilidade medida pelo desvio padrão. Embora não se aborde directamente a questão da adequação da rentabilidade de um activo ao seu risco subjacente, o prémio de risco das empresas de menor dimensão parece não ser excessivo em relação à sua volatilidade (diferencial de risco entre as carteiras extremas de 5.37%). A grande surpresa e um dos resultados mais significativos do nosso trabalho, resulta do facto de parecer não existir um efeito BE/ME ao longo do período, uma vez que não há uma relação de crescimento entre a rentabilidade e o rácio BE/ME. Estes resultados são estatisticamente significativos, sendo as estatísticas t para o efeito dimensão superiores a 3 e para o BE/ME superiores a 5. São resultados manifestamente inesperados, mas robustos.

No entanto, surge-nos de imediato uma dúvida: será que este comportamento é estável ao longo do período ou terá acontecido uma mudança na forma como o rácio é assimilado pelos investidores? Para começar a responder a esta questão dividimos o período em dois sub-períodos de 10 anos. O primeiro entre Julho de 1983 e Junho de 1993 (década 1) e o segundo entre Julho de 1993 e Junho de 2002 (década 2).

Quadro 1 – Estatísticas descritivas para as 25 carteiras - UK

Painel A - 1983-2002												
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market											
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto		
	Rendibilidade					Desvio Padrão						
	1,82%	1,38%	1,33%	0,97%	1,34%	9,69%	6,80%	8,31%	5,25%	5,43%		
Pequena	2,80%	3,58%	2,73%	3,11%	2,02%	2,58%	10,43%	12,01%	9,55%	15,35%	6,70%	5,58%
2	1,48%	2,26%	1,86%	0,85%	0,99%	1,45%	7,53%	12,37%	7,69%	5,12%	4,56%	5,07%
3	1,13%	1,30%	1,08%	1,31%	0,71%	1,22%	5,74%	6,98%	5,68%	5,68%	4,85%	5,42%
4	0,92%	1,51%	0,77%	0,85%	0,52%	0,94%	6,29%	9,96%	4,85%	5,04%	4,82%	5,27%
Grande	0,50%	0,43%	0,47%	0,51%	0,59%	0,52%	5,06%	4,73%	4,88%	4,95%	5,03%	5,68%
	Estatística t para a média					Nº médio de empresas por quintil						
	6,40	6,93	5,44	6,28	8,43	56	59	59	60	59		
Pequena	9,17	4,56	4,37	3,10	4,62	7,06	57	35	39	53	62	96
2	6,72	2,80	3,70	2,54	3,33	4,38	57	38	50	58	67	73
3	6,69	2,85	2,92	3,53	2,25	3,45	58	56	58	58	63	58
4	4,98	2,31	2,42	2,59	1,66	2,73	60	71	69	62	59	40
Grande	3,40	1,39	1,47	1,57	1,78	1,40	59	80	78	63	47	30
	Dimensão média das empresas					Média do Book-to-Equity Market anual						
	531.854	564.691	441.181	248.161	258.070	0,29	0,52	0,77	1,14	1,65		
Pequena	6.025	6.576	6.284	5.864	5.934	5.466	1,05	0,40	0,63	0,89	1,27	2,04
2	17.759	18.180	17.800	17.145	17.777	17.894	0,89	0,32	0,56	0,79	1,13	1,68
3	44.848	46.280	45.030	45.233	44.472	43.225	0,85	0,28	0,50	0,74	1,14	1,59
4	135.012	138.868	139.448	130.154	131.944	134.643	0,79	0,25	0,46	0,73	1,08	1,44
Grande	1.840.312	2.449.363	2.614.892	2.007.506	1.040.678	1.089.121	0,79	0,22	0,44	0,69	1,07	1,52

Painel B - 1983-1993												
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market											
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto		
	Rendibilidade					Desvio Padrão						
	1,13%	1,29%	1,22%	1,07%	1,71%	5,90%	6,25%	5,90%	5,69%	6,11%		
Pequena	2,61%	2,46%	3,02%	2,29%	2,09%	3,17%	6,96%	6,83%	8,45%	6,50%	6,54%	6,64%
2	1,28%	1,20%	1,03%	1,10%	1,29%	1,79%	5,79%	6,09%	5,79%	5,96%	5,43%	6,00%
3	1,04%	0,92%	0,89%	1,25%	0,79%	1,34%	5,61%	5,62%	5,51%	5,86%	5,43%	5,92%
4	0,86%	0,62%	0,86%	0,91%	0,66%	1,21%	5,59%	5,46%	5,31%	5,91%	5,38%	6,08%
Grande	0,64%	0,43%	0,65%	0,57%	0,52%	1,03%	5,61%	5,50%	5,60%	5,42%	5,74%	5,93%
	Estatística t para a média					Nº médio de empresas por quintil						
	4,64	5,04	5,04	4,58	6,81	47	48	49	48	48		
Pequena	9,09	3,95	3,91	3,87	3,50	5,22	47	30	35	42	53	74
2	5,37	2,15	1,95	2,02	2,61	3,27	46	35	44	46	52	53
3	4,50	1,80	1,78	2,34	1,60	2,48	48	47	50	48	49	43
4	3,73	1,25	1,78	1,68	1,35	2,19	49	55	53	53	49	37
Grande	2,79	0,85	1,27	1,15	1,00	1,91	49	65	58	53	37	33
	Dimensão média das empresas					Média do Book-to-Equity Market anual						
	313.437	285.628	329.961	236.491	176.831	0,33	0,56	0,84	1,16	1,70		
Pequena	4.854	5.551	4.794	4.554	4.747	4.625	1,07	0,42	0,62	0,93	1,26	2,11
2	13.674	13.440	13.682	13.777	13.593	13.878	0,94	0,35	0,63	0,88	1,17	1,67
3	35.586	35.655	36.072	35.994	36.016	34.193	0,90	0,31	0,55	0,82	1,15	1,66
4	108.370	110.438	110.314	108.642	105.135	107.318	0,84	0,29	0,51	0,80	1,12	1,50
Grande	1.179.865	1.402.101	1.263.278	1.486.838	1.022.966	724.141	0,83	0,26	0,50	0,74	1,09	1,55

Quadro 1 – Estatísticas descritivas para as 25 carteiras - UK

Painel C - 1993-2002													
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market												
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto			
	Rendibilidade					Desvio Padrão							
Pequena	3,01%	2,54%	1,48%	1,44%	0,86%	0,96%	13,14%	12,47%	7,35%	10,26%	4,74%	4,55%	
2	1,70%	4,76%	2,43%	3,96%	1,95%	1,95%	9,01%	15,67%	10,62%	20,97%	6,90%	4,12%	
3	1,22%	3,39%	2,73%	0,59%	0,68%	1,10%	5,87%	16,55%	9,23%	4,05%	3,42%	3,86%	
4	0,98%	1,70%	1,28%	1,38%	0,63%	1,10%	5,87%	8,18%	5,87%	5,52%	4,18%	4,85%	
Grande	0,36%	2,43%	0,66%	0,80%	0,37%	0,65%	6,96%	13,09%	4,32%	3,95%	4,17%	4,27%	
	Estatística t para a média					Nº médio de empresas por quintil							
Pequena	5,47	4,87	4,80	3,34	4,32	5,01	65	67	40	43	64	71	118
2	4,49	3,25	2,44	2,02	3,02	5,07	68	40	41	56	70	81	93
3	4,96	2,18	3,16	1,54	2,12	3,04	69	64	66	67	77	77	73
4	3,37	2,22	2,34	2,67	1,61	2,42	71	71	86	85	72	69	43
Grande	1,95	1,98	1,64	2,16	0,96	1,63	70	95	98	98	73	57	26
	Dimensão média das empresas					Média do Book-to-Equity Market anual							
Pequena	761.766	858.441	558.254	260.444	343.585		0,28	0,43	0,46	0,76	1,12	1,12	1,75
2	7.257	7.655	7.851	7.244	7.183	6.355	1,12	0,43	0,58	0,99	1,26	1,26	2,32
3	22.059	23.170	22.134	20.690	22.180	22.122	0,93	0,35	0,49	0,79	1,10	1,10	1,94
4	54.598	57.464	54.460	54.959	53.373	52.732	0,84	0,24	0,46	0,73	1,13	1,13	1,62
Grande	163.056	168.795	170.116	152.799	160.163	163.406	0,75	0,20	0,40	0,66	1,09	1,09	1,39
	2.535.520	3.551.745	4.037.643	2.555.578	1.059.324	1.473.312	0,73	0,16	0,37	0,63	1,03	1,03	1,48

Os resultados do Painel B do Quadro 1 referentes à primeira década não são inequívocos, apesar do quintil com os BE/ME mais elevados ter sustentadamente maior rendibilidade do que o quintil com os menores rácios (diferencial médio mensal de 0,58%). Igualmente interessante é, no primeiro período, o diferencial de volatilidade entre as carteiras extremas, em termos de BE/ME, ser reduzido (0,21%), evidenciando assim uma relação directa entre risco e rendibilidade. No que toca ao efeito dimensão, a divergência é ligeiramente superior (1,35%), mas a relação com o risco já não é linear, apesar da tendência ser a esperada.

Na segunda década este processo inverteu-se (vd. Painel C do Quadro 1), sendo as empresas com menor BE/ME a ter um retorno superior (1,58% mensal em relação àquelas com maior BE/ME). Neste segundo período, a relação entre volatilidade e rendibilidade não é linear. Mas, mais uma vez, a tendência observada aponta no sentido de que maior retorno está associado a maior risco, captado pelo desvio padrão.

Estes resultados são, no mínimo, intrigantes. Parece ter havido uma mudança no efeito BE/ME que está associada a uma alteração na volatilidade dos títulos. Numa

perspectiva racional de risco é normal que assim ocorra. O que é misterioso é a alteração do perfil de risco ocorrida, com empresas que tradicionalmente apresentam níveis reduzidos de volatilidade, a apresentarem subitamente níveis elevados de risco. Que fenómenos poderão explicar esta alteração?

A utilização de quintis permite uma análise mais depurada, no entanto pode diluir algumas relações, em virtude da maior dispersão de informação. Assim, também se analisaram os efeitos dimensão e o BE/ME com as seis carteiras SL, SM, SH, BL, BM e BH. Os resultados estão evidenciados no Quadro 2.

Quadro 2 – Estatísticas descritivas para as 6 carteiras - UK

Painel A - 1983 - 2002									
Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market								
	Low	Medium	High	Low	Medium	High	Low	Medium	High
	Rendibilidade			Desvio Padrão					
Small	1,65%	2,03%	1,47%	1,44%	6,16%	7,73%	5,59%	4,80%	
Big	0,52%	0,43%	0,61%	0,52%	4,80%	4,59%	4,66%	5,15%	
	Estatística t para a média			N.º médio de empresas por percentil					
Small	7,07	4,01	4,02	4,58	239	155	281	281	
Big	2,87	1,43	2,01	1,54	248	272	308	166	
	Dimensão média das empresas			Média do Book-to-Equity Market anual					
Small	16.726	18.628	16.436	15.115	0,98	0,40	0,86	1,67	
Big	820.083	1.238.823	837.171	384.256	0,80	0,30	0,72	1,37	

Painel B - 1983 - 1993									
Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market								
	Low	Medium	High	Low	Medium	High	Low	Medium	High
	Rendibilidade			Desvio Padrão					
Small	1,50%	1,29%	1,46%	1,76%	5,63%	5,63%	5,77%	5,51%	
Big	0,66%	0,46%	0,63%	0,90%	5,40%	5,30%	5,34%	5,59%	
	Estatística t para a média			N.º médio de empresas por percentil					
Small	5,07	2,52	2,77	3,50	194	140	227	217	
Big	2,33	0,94	1,28	1,77	204	213	256	144	
	Dimensão média das empresas			Média do Book-to-Equity Market anual					
Small	13.018	14.379	12.979	11.695	0,99	0,45	0,90	1,61	
Big	528.756	653.252	573.286	359.730	0,85	0,34	0,79	1,40	

Quadro 2 – Estatísticas descritivas para as 6 carteiras - UK

Painel C - 1993 - 2002

Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market							
	Low	Medium	High	Low	Medium	High		
	Rendibilidade			Desvio Padrão				
		1,60%	1,04%	0,61%		7,25%	4,70%	4,30%
Small	1,79%	2,79%	1,48%	1,10%	6,69%	9,42%	5,42%	3,91%
Big	0,37%	0,40%	0,60%	0,11%	4,08%	3,73%	3,84%	4,63%
	Estatística t para a média			N.º médio de empresas por percentil				
		3,33	3,35	2,12		251	347	266
Small	4,96	3,17	2,93	3,00	283	171	334	345
Big	1,68	1,14	1,67	0,26	293	330	360	188
	Dimensão média das empresas			Média do Book-to-Equity Market anual				
		939.156	567.510	214.393		0,29	0,73	1,53
Small	20.630	23.100	20.075	18.714	0,96	0,34	0,81	1,74
Big	1.126.743	1.855.213	1.114.945	410.072	0,74	0,24	0,66	1,33

Os resultados são semelhantes, mas não exactamente iguais aos anteriores. O efeito dimensão é confirmado, mas, enquanto que o painel A do Quadro 1 mostra não existir uma clara tendência do Efeito BE/ME, o Quadro 2 torna claro que ao longo do período, em termos médios, as empresas com menores níveis deste rácio obtêm maior rendibilidade (0,25% ao mês). Contudo, verificando a tendência de cada década torna-se igualmente inequívoco que na primeira o efeito esperado corresponde exactamente ao expectável, com as empresas que apresentam maior rendibilidade a apresentarem também níveis mais elevados no rácio BE/ME (0,45% mensal). O painel C mostra que para a segunda década o efeito é o oposto, sendo o prémio de 0,9% ao mês. Estes resultados são estatisticamente significativos, embora menos robustos do que os referentes às 25 carteiras. A relação entre rendibilidade e risco apresenta uma estrutura semelhante à reportada para as 25 carteiras.

Assim, os resultados para os diferentes percentis não alteram as conclusões principais, embora pareça existirem sinais de que carteiras correspondentes a alguns percentis são mais adequadas para suportar certo tipo de resultados do que outras.

5.1.2 AMEX, NASDAQ e NYSE³³

Os resultados até agora apresentados aplicam-se ao mercado inglês e são claramente contraditórios com que têm sido reportados para o mercado norte-americano e que aqui já foram amplamente discutidos. No entanto, todas as análises apresentadas dizem respeito a períodos amostrais não coincidentes com o do nosso trabalho. Por isso, recuperamos esta discussão para os Estados Unidos, apresentando uma análise semelhante à apresentada para o London Stock Exchange, começando pela análise das 25 carteiras (vd. Quadro 3). O Efeito BE/ME assume o comportamento esperado, sendo que as empresas com maior rentabilidade têm rácios mais altos em todos os períodos. Estes resultados são estatisticamente bons.

Quadro 3 - Estatísticas descritivas para as 25 carteiras - EUA

Painel A - 1983-2002												
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market											
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto		
	Rendibilidade					Desvio Padrão						
	0,64	1,00	1,09	1,22	1,24	7,03	5,67	4,89	4,57	4,98		
Pequena	0,93	0,00	0,93	1,11	1,33	1,27	6,34	8,36	7,02	5,53	4,99	5,11
2	0,98	0,44	0,86	1,20	1,26	1,11	5,77	7,69	5,87	4,83	4,69	5,26
3	1,06	0,67	1,02	1,04	1,17	1,41	5,38	7,12	5,41	4,63	4,46	4,85
4	1,11	1,00	1,05	1,04	1,20	1,26	5,16	6,45	5,04	4,93	4,36	4,81
Grande	1,11	1,07	1,13	1,07	1,11	1,15	4,73	5,10	4,80	4,51	4,35	4,89
	Estatística t para a média					Nº médio de empresas por quintil						
	3,10	6,01	7,65	9,10	8,52	283	172	164	166	210		
Pequena	5,01	0,00	2,02	3,06	4,08	3,81	607	786	451	449	518	829
2	5,79	0,89	2,24	3,81	4,12	3,23	151	231	153	151	125	94
3	6,77	1,45	2,89	3,46	4,02	4,44	98	162	105	93	76	54
4	7,37	2,38	3,19	3,24	4,21	4,00	75	119	82	71	61	43
Grande	8,00	3,20	3,59	3,64	3,91	3,60	65	117	71	57	49	32
	Dimensão média das empresas					Média do Book-to-Equity Market anual						
	3.648	2.796	2.560	2.131	1.956	0,23	0,48	0,70	0,95	1,59		
Pequena	47	49	53	52	47	34	0,84	0,21	0,48	0,70	0,96	1,85
2	261	256	262	267	266	256	0,80	0,22	0,48	0,70	0,95	1,66
3	648	569	655	661	667	685	0,78	0,23	0,48	0,70	0,95	1,54
4	1.703	1.605	1.710	1.718	1.755	1.726	0,78	0,24	0,48	0,70	0,96	1,51
Grande	10.433	15.764	11.300	10.101	7.918	7.080	0,75	0,23	0,48	0,69	0,95	1,40

³³ Os dados utilizados neste ponto foram facultados por Eugene Fama e Kenneth French, estando disponíveis em http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

Quadro 3 - Estatísticas descritivas para as 25 carteiras - EUA

Painel B - 1983-1993

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market											
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto		
	Rendibilidade					Desvio Padrão						
Pequena	0,69	1,04	1,11	1,27	1,44	6,06	5,47	4,81	4,42	4,96		
2	0,71	-0,16	0,73	0,82	1,05	1,13	5,47	6,43	5,77	5,05	4,83	5,14
3	1,07	0,44	0,91	1,36	1,33	1,29	5,49	6,71	5,81	4,88	4,54	5,27
4	1,24	0,85	1,23	1,12	1,43	1,59	5,19	6,29	5,53	4,64	4,39	4,92
Grande	1,25	1,13	1,06	1,04	1,38	1,61	5,01	5,63	5,25	5,11	4,29	4,72
	1,28	1,17	1,28	1,19	1,18	1,58	4,67	5,07	5,00	4,41	4,10	4,77
	Estatística t para a média					Nº médio de empresas por quintil						
Pequena	2,78	4,67	5,64	7,06	7,12	269	157	141	130	179		
2	3,19	-0,28	1,39	1,77	2,38	2,40	540	837	435	384	370	676
3	4,76	0,72	1,72	3,06	3,22	2,67	131	202	136	128	100	88
4	5,88	1,48	2,44	2,65	3,57	3,54	86	136	86	82	72	54
Grande	6,09	2,21	2,20	2,23	3,53	3,75	64	93	66	61	58	42
	6,72	2,53	2,81	2,96	3,16	3,64	55	79	60	52	50	34
	Dimensão média das empresas					Média do Book-to-Equity Market anual						
Pequena	1,844	1,621	1,559	1,529	1,493	0,28	0,57	0,81	1,08	1,71		
2	29	29	32	31	30	22	0,94	0,24	0,57	0,81	1,08	2,00
3	175	170	173	180	179	171	0,90	0,27	0,57	0,82	1,07	1,79
4	455	394	453	459	483	483	0,88	0,28	0,57	0,81	1,07	1,64
Grande	1.193	1.093	1.193	1.198	1.258	1.221	0,87	0,29	0,57	0,81	1,08	1,61
	6.195	7.533	6.253	5.927	5.696	5.566	0,85	0,30	0,57	0,81	1,08	1,52

Painel C - 1993-2002

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market											
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto		
	Rendibilidade					Desvio Padrão						
Pequena	0,59	0,95	1,08	1,16	1,03	7,93	5,89	4,97	4,73	5,00		
2	1,16	0,17	1,13	1,41	1,63	1,43	7,14	10,02	8,15	6,01	5,17	5,10
3	0,88	0,45	0,81	1,03	1,19	0,93	6,06	8,63	5,96	4,79	4,86	5,27
4	0,87	0,49	0,80	0,96	0,90	1,21	5,57	7,92	5,29	4,63	4,54	4,78
Grande	0,97	0,86	1,05	1,05	1,01	0,89	5,31	7,23	4,84	4,74	4,45	4,90
	0,92	0,96	0,96	0,95	1,04	0,69	4,79	5,14	4,61	4,63	4,61	5,00
	Estatística t para a média					Nº médio de empresas por quintil						
Pequena	1,76	3,86	5,18	5,84	4,91	297	189	188	203	243		
2	3,86	0,18	1,49	2,51	3,37	3,00	224	733	468	517	673	987
3	3,47	0,56	1,45	2,30	2,61	1,88	676	262	171	176	151	99
4	3,75	0,66	1,62	2,22	2,13	2,70	172	188	125	105	81	55
Grande	4,36	1,27	2,31	2,36	2,43	1,93	111	146	98	81	64	44
	4,59	1,99	2,23	2,18	2,41	1,48	86	155	82	61	48	29
	Dimensão média das empresas					Média do Book-to-Equity Market anual						
Pequena	5,548	4,033	3,613	2,764	2,444	0,18	0,40	0,58	0,83	1,47		
2	66	71	75	73	64	46	0,74	0,18	0,40	0,59	0,84	1,69
3	353	346	356	359	358	345	0,71	0,18	0,40	0,59	0,82	1,54
4	851	752	868	874	862	897	0,68	0,18	0,40	0,58	0,82	1,43
Grande	2.239	2.143	2.254	2.265	2.278	2.256	0,68	0,18	0,40	0,58	0,83	1,42
	14.893	24.427	16.611	14.496	10.257	8.674	0,65	0,17	0,39	0,58	0,82	1,28

O efeito dimensão assume um comportamento curioso, que denota alguma ausência de padrão: considerando todo o período em análise, as maiores empresas apresentam maior rendibilidade nas carteiras com menor BE/ME (quintil 1 e 2), retomando o comportamento esperado para as restantes carteiras. Ainda mais notável é que na década 1, o efeito dimensão é o oposto do esperado em todas as carteiras. Só na década 2, as empresas mais pequenas obtêm claramente maior rendibilidade. Todavia, a grande surpresa é a relação entre volatilidade e rendibilidade. Para as carteiras BE/ME

descobriu-se que para os três períodos e de forma consistente, os títulos com menor rendibilidade apresentam maior volatilidade. Para as carteiras baseadas na dimensão, os resultados não são consistentes. Na década 1 a relação foi inversa enquanto na década 2, maior rendibilidade correspondeu a maior volatilidade. Se a volatilidade mede o risco e os dados são bons, então estes resultados podem, no mínimo, levantar algumas dúvidas sobre a EMH. No entanto, os dados apresentados são insuficientes para suportar qualquer tipo de conclusão a este respeito.

À semelhança do LSE, também analisámos as 6 carteiras (vd. Quadro 4) para o Amex/Nasdaq/NYSE, tendo detectado um comportamento semelhante ao reportado para as 25 carteiras. De facto, as empresas com maior BE/ME têm consistentemente maior rendibilidade, apesar de apresentarem volatilidade inferior à dos títulos com menor BE/ME. O efeito dimensão continua a apresentar comportamentos opostos entre o primeiro e o segundo período. Se na década 1 foram as maiores empresas aquelas que apresentaram maior rendibilidade, na década 2 foram as mais pequenas as que apresentaram maior rendibilidade. Em todos os períodos, as empresas de menor dimensão são mais voláteis. Daqui resulta que empresas com esta característica e com BE/ME mais baixo são as que apresentam maior volatilidade, independentemente da sua rendibilidade.

Esta relação entre a rendibilidade e volatilidade constitui um *puzzle* e um desafio à EMH. Repentinamente, o risco parece não ser relevante nas decisões de investimento.

Quadro 4 - Estatísticas descritivas para as 6 carteiras - EUA

Painel A - 1983 - 2002

Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market							
	Low	Medium	High	Low	Medium	High		
	Rendibilidade			Desvio Padrão				
Small	0,98	0,76	1,11	1,20	5,70	6,17	4,65	4,51
Big	1,08	0,49	1,15	1,28	4,57	7,12	4,92	4,74
	Estatística t para a média			N.º médio de empresas por percentil				
Small	51,76	19,09	19,81	20,53	1352	933	821	737
Big	60,94	1,06	3,59	4,13	308	1451	1301	1304
	Dimensão média das empresas			Média do Book-to-Equity Market anual				
Small	119	2.131	2.174	1.642	0,83	0,29	0,71	1,39
Big	3.846	139	136	81	0,76	0,28	0,72	1,49
		4.123	4.211	3.203		0,29	0,71	1,28

Painel B - 1983 - 1993

Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market							
	Low	Medium	High	Low	Medium	High		
	Rendibilidade			Desvio Padrão				
Small	0,99	0,84	1,16	1,36	4,93	5,69	4,61	4,52
Big	1,25	0,51	1,16	1,29	4,26	6,22	4,90	4,82
	Estatística t para a média			N.º médio de empresas por percentil				
Small	70,06	14,71	15,16	15,86	1199	886	695	612
Big	63,41	0,90	2,59	2,94	263	1454	1090	1053
	Dimensão média das empresas			Média do Book-to-Equity Market anual				
Small	77	1.608	1.429	1.259	0,94	0,35	0,84	1,53
Big	2.787	81	91	59	0,87	0,34	0,84	1,64
		3.135	2.767	2.459		0,36	0,84	1,41

Quadro 4 - Estatísticas descritivas para as 6 carteiras - EUA

Painel C - 1993 - 2002								
Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market							
	Low	Medium	High	Low	Medium	High	Low	High
		Rendibilidade				Desvio Padrão		
Small	0,96	0,68	1,06	1,04	4,70	6,66	4,69	4,51
Big	0,89	0,48	1,14	1,26	4,34	8,00	4,96	4,68
		Estatística t para a média				N.º médio de empresas por percentil		
Small	51,45	13,98	15,62	14,98	1514	983	953	868
Big	56,87	0,64	2,47	2,88	355	1449	1524	1568
		Dimensão média das empresas				Média do Book-to-Equity Market anual		
Small	162	2,682	2,964	2,045	0,71	0,22	0,58	1,23
Big	4.965	200	183	104	0,64	0,23	0,59	1,33
		5,164	5,745	3,985		0,21	0,56	1,14

5.1.3 Estudo de Autocorrelação

Apesar do efeito dimensão e o BE/ME medirem coisas diferentes partilham uma componente: o valor de mercado medido pela capitalização bolsista (ME), o que significa que as duas variáveis estão matematicamente relacionadas. Desta forma, é de esperar que exista entre ambas alguma correlação. Para a estudar calculamos a correlação entre os efeitos para cada período até aqui considerado para a carteira de mercado e para cada uma das 25 carteiras. Para este efeito, não utilizamos o ME e o BE/ME, mas os seus logaritmos naturais, seguindo Fama e French (1992), de forma a captar melhor os efeitos subjacentes.

Os resultados (vd. Quadro 5) confirmam a existência de correlação entre a dimensão e o BE/ME para os diferentes períodos, variando entre -0,275 e -0,304, facto que implica uma relação negativa entre o BE/ME e a dimensão para o mercado inglês, sendo esta mais acentuada na segunda década. Esta correlação não é extrema, apesar de suficientemente elevada para gerar alguma preocupação. Em todo o caso, é possível que

este nível de correlação destrua alguma capacidade das duas variáveis explicarem em conjunto a rendibilidade de uma dada empresa.

Quadro 5 – Correlações anuais entre a dimensão e BE/ME

Variáveis	Períodos					
	1983-2002		1983-1993		1993-2002	
	ln(BE/ME)	ln(MV)	ln(BE/ME)	ln(MV)	ln(BE/ME)	ln(MV)
ln(mv)	1,000		1,000		1,000	
ln(beme)	-0,299	1,000	-0,275	1,000	-0,304	1,000

Quando se analisa a correlação para as 25 carteiras os resultados são mais acentuados, confirmando a existência de uma relação significativa entre o valor de mercado e o BE/ME. O Quadro 6 ilustra esta evidência, realçando que, para todos os períodos, nas carteiras intermédias a correlação ronda os 0,5, o que, manifestamente, constitui um valor elevado. Tal como expectável, a capacidade explicativa das duas variáveis sobrepõe-se, sugerindo problemas de auto-correlação em modelos multivariados que utilizem estes dois efeitos. Este aspecto será novamente abordado no ponto seguinte.

Quadro 6 – Correlação entre dimensão e BE/ME para as 25 carteiras

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market				
	Baixo	2	3	4	Alto
Painel A - 1983-2002					
Pequena	-0,247	-0,330	-0,379	-0,312	-0,310
2	-0,319	-0,505	-0,413	-0,406	-0,273
3	-0,360	-0,522	-0,492	-0,375	-0,353
4	-0,326	-0,431	-0,380	-0,216	-0,344
Grande	-0,151	-0,177	-0,270	-0,285	-0,153
Painel B - 1983-1993					
Pequena	-0,174	-0,334	-0,378	-0,373	-0,423
2	-0,247	-0,463	-0,512	-0,521	-0,363
3	-0,332	-0,513	-0,511	-0,444	-0,467
4	-0,228	-0,464	-0,503	-0,293	-0,367
Grande	-0,128	-0,158	-0,234	-0,356	-0,146
Painel C - 1993-2002					
Pequena	-0,223	-0,286	-0,340	-0,243	-0,289
2	-0,261	-0,440	-0,305	-0,337	-0,243
3	-0,266	-0,452	-0,431	-0,374	-0,348
4	-0,266	-0,325	-0,198	-0,129	-0,311
Grande	-0,091	-0,086	-0,231	-0,208	-0,153

5.2 O Modelo FF

Da discussão anterior resulta que o efeito BE/ME não tem tido o comportamento esperado no mercado inglês. Adicionalmente, a sua relação com a volatilidade é, no mínimo, estranha e a correlação entre o valor de mercado e o BE/ME é preocupante, apesar de não ser extrema. Todos estes resultados têm consequências óbvias no modelo FF. Se as variáveis estão correlacionadas o modelo terá problemas de auto-correlação. Se a relação não linear entre as variáveis e a volatilidade detectadas na amostra utilizada se verificar em n amostras diferentes do mesmo universo, então não poderão ser factores de risco. Estes dois acontecimentos parecem colocar em causa o modelo FF definido em (17), que foi testado para o mercado inglês neste ponto através da regressão:

$$R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + s_iSMB + h_iHML + \varepsilon_i \quad (20)$$

O primeiro passo desta análise consistiu em caracterizar as variáveis utilizadas para calcular o modelo (vd. Quadro 7). Os resultados confirmam, para cada período considerado, os obtidos anteriormente para a dimensão, medida pelo SMB, e para o BE/ME, medido pelo HML. De forma esperada, o factor risco de mercado β , tem um prémio positivo. As médias para cada factor apresentam uma forte significância estatística medida pelo teste t para uma amostra.

Quadro 7 – Caracterização das variáveis do Modelo FF

Painel A - 1983 - 2002								
Nome	Variáveis Independentes			Correlações				
	Média	Desvio Padrão	Estatística T	Rm-Rf	SMB	HML		
Rm	1,22%	4,22%	165,36	Rm-Rf	1			
Rm-Rf	0,57%	4,22%	77,14	SMB	-0,142*	1		
SMB	1,16%	4,55%	146,73	HML	-0,048*	-0,596*	1	
HML	-0,46%	3,39%	-78,73	*Correlação é significativa a 0,01 (2-tailed)				

Painel B - 1983 - 1993								
Nome	Variáveis Independentes			Correlações				
	Média	Desvio Padrão	Estatística T	Rm-Rf	SMB	HML		
Rm	1,40%	5,09%	104,10	Rm-Rf	1			
Rm-Rf	0,53%	5,11%	38,95	SMB	-0,244*	1		
SMB	0,74%	3,61%	77,23	HML	0,095*	-0,002	1	
HML	0,38%	1,84%	77,93	*Correlação é significativa a 0,01 (2-tailed)				

Painel C - 1993 - 2002								
Nome	Variáveis Independentes			Correlações				
	Média	Desvio Padrão	Estatística T	Rm-Rf	SMB	HML		
Rm	1,07%	3,39%	136,58	Rm-Rf	1			
Rm-Rf	0,60%	3,38%	76,99	SMB	-0,080*	1		
SMB	1,49%	5,13%	125,35	HML	-0,134*	-0,750*	1	
HML	-1,11%	4,91%	-116,95	*Correlação é significativa a 0,01 (2-tailed)				

O preocupante é que os dados acentuam a correlação entre a dimensão e BE/ME detectada anteriormente. De facto, para a totalidade do período considerado a correlação entre estas variáveis é de -0,596 com significância estatística a 0.01. Para a segunda década é de -0,750, com o mesmo nível de robustez. Só para o primeiro período é que parece não existir nenhuma correlação entre ambas. A correlação entre SMB e HML com Rm-Rf é reduzida em todos os períodos, excepto para o caso SMB e Rm-Rf na

década 1, confirmando a tendência anteriormente reportada (Fama e French, 1992, 1993), embora com menor intensidade.

À semelhança do capítulo anterior, também analisámos a correlação para cada uma das 25 carteiras (vd. Quadro 8), verificando-se que, quando se considera todo o período em análise, a correlação é, geralmente, superior a 0,5 indiciando níveis elevados de correlação entre ambas as variáveis. Todavia, a análise por década confirma alguns dados interessantes, apresentados pela caracterização das variáveis. Em concordância com a argumentação de Fama e French (1993), a adopção de HML e SMB permite reduzir substancialmente a correlação entre as variáveis ME e BE/ME, durante a primeira década analisada. Ao invés, para a segunda década, os resultados confirmam que as variáveis HML e SMB evidenciam a correlação entre o efeito dimensão e o BE/ME de forma bastante uniforme para as 25 carteiras (geralmente próximo de 0,75). Mais uma vez se coloca a questão: o que terá provocado estas súbitas alterações entre as duas décadas analisadas?

Quadro 8 – Correlação entre HML e SMB para as 25 carteiras

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market				
	Baixo	2	3	4	Alto
Painel A - 1983-2002					
Pequena	-0,604	-0,588	-0,546	-0,570	-0,608
2	-0,612	-0,601	-0,562	-0,604	-0,609
3	-0,607	-0,581	-0,590	-0,602	-0,565
4	-0,623	-0,594	-0,595	-0,583	-0,621
Grande	-0,570	-0,620	-0,663	-0,618	-0,471
Painel B - 1983-1993					
Pequena	-0,039	-0,015	-0,024	-0,014	0,036
2	-0,026	-0,011	0,015	-0,018	0,014
3	0,005	-0,021	0,002	0,018	-0,011
4	0,016	0,021	-0,013	0,006	-0,064
Grande	0,005	0,008	0,008	0,007	-0,754
Painel C - 1993-2002					
Pequena	-0,754	-0,779	-0,751	-0,776	-0,730
2	-0,756	-0,760	-0,740	-0,738	-0,758
3	-0,724	-0,724	-0,749	-0,747	-0,785
4	-0,729	-0,753	-0,760	-0,745	-0,767
Grande	-0,761	-0,750	-0,730	-0,766	-0,694

Estes níveis de correlação prometem levantar problemas de auto-correlação. Se assim for, a regressão com as variáveis independentes HML e SMB deverá reportar resultados anómalos. E de facto assim é (vd. Quadro 9). As regressões têm significância estatística (em termos do teste F, aqui não reportado) e as variáveis independentes têm capacidade explicativa, apesar de reduzida. O R^2 Ajustado é baixo, o que, não correspondendo a evidência estatística anterior, acaba por não ser totalmente surpreendente, dado que a componente seccional do modelo é muito forte. O problema é que o declive dos dois factores é sempre positivo o que associado à elevada correlação evidencia claros problemas de auto-correlação, uma vez que o declive de HML devia ser negativo na segunda década e quando a totalidade do período amostral são considerados.

Mas, o que acontecerá quando cada variável é considerada individualmente? O Quadro 10 reporta os dados para a variável HML. Para os três períodos, as regressões são robustas e o declive tem o sinal esperado: errático ao longo de todo o período; positivo na primeira década, evidenciando uma relação positiva entre rendibilidade e BE/ME; e negativo na segunda década, indo de encontro à alteração de comportamento verificada neste período. A relação com o risco é linear e a esperada. Poderá, no entanto, ser insuficiente para explicar o diferencial de rendibilidade. Mas esta questão não é aqui directamente endereçada. Mais uma vez, o R^2 Ajustado apresenta resultados inesperados, sendo extraordinariamente baixo, o que poderá torná-la numa variável acessória na explicação da rendibilidade.

Quadro 9 – Regressão $R_i - R_f = a_i + s_i \text{SMB} + h_i \text{HML} + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	h					t(h)				
Pequena	0,104	0,312	0,278	0,369	0,519	0,980	4,029	4,149	7,355	11,478
2	-0,380	0,109	0,414	0,388	0,462	-4,731	2,110	10,309	12,384	13,817
3	-0,159	0,179	0,349	0,324	0,346	-3,372	4,627	9,724	10,764	10,531
4	-0,101	0,176	0,316	0,159	0,198	-2,467	5,629	9,578	5,854	5,461
Grande	-0,299	-0,046	0,051	0,013	0,102	-9,898	-1,840	1,785	0,443	2,453
	s					t(s)				
Pequena	1,058	0,842	0,842	0,736	0,656	13,500	15,877	16,778	20,389	19,073
2	0,718	0,598	0,535	0,473	0,504	12,366	15,569	17,830	20,241	19,979
3	0,609	0,568	0,529	0,406	0,413	17,174	19,797	19,632	17,941	16,960
4	0,323	0,314	0,227	0,148	0,200	10,365	13,555	9,448	7,099	7,663
Grande	-0,005	-0,159	-0,138	-0,073	-0,179	-0,225	-8,567	-6,463	-3,451	-5,959
	R^2 Ajustado					s(e)				
Pequena	0,033	0,033	0,027	0,032	0,016	0,259	0,200	0,200	0,159	0,184
2	0,042	0,028	0,023	0,026	0,024	0,199	0,149	0,126	0,105	0,117
3	0,040	0,034	0,029	0,022	0,021	0,141	0,012	0,113	0,099	0,103
4	0,013	0,012	0,008	0,004	0,006	0,141	0,107	0,103	0,087	0,096
Grande	0,008	0,005	0,006	0,002	0,010	0,111	0,090	0,093	0,080	0,088

Quadro 9 – Regressão $R_i - R_f = a_i + s_i \text{SMB} + h_i \text{HML} + \epsilon_i$

Painel B - 1983-1993

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	h					t(h)				
Pequena	0,069	0,171	0,512	0,325	0,807	-0,789	1,063	0,424	0,229	3,365
2	-0,062	0,035	0,456	0,540	0,814	-4,644	-4,215	-5,169	-3,725	-0,028
3	-0,142	0,243	0,463	0,642	0,887	-3,146	-5,233	-2,284	-3,844	-1,864
4	0,240	0,407	0,538	0,563	0,899	-3,186	-1,179	-2,145	0,630	-0,984
Grande	0,092	0,305	0,544	0,634	0,689	-0,003	3,256	2,154	1,291	1,540
	s					t(s)				
Pequena	0,747	0,905	0,806	0,825	0,788	0,435	1,073	3,930	3,369	5,977
2	0,685	0,580	0,665	0,556	0,504	-0,542	0,370	5,004	7,282	10,170
3	0,552	0,565	0,583	0,416	0,415	-1,663	3,286	6,136	8,934	10,550
4	0,177	0,201	0,181	0,028	0,069	3,374	6,209	7,551	9,139	10,536
Grande	-0,228	-0,328	-0,284	-0,242	-0,325	1,663	5,180	8,623	9,351	7,760
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,024	0,029	0,031	0,048	0,017	0,173	0,188	0,170	0,138	0,244
2	0,033	0,025	0,041	0,041	0,038	0,134	0,127	0,125	0,108	0,119
3	0,028	0,038	0,042	0,035	0,038	0,118	0,104	0,108	0,101	0,111
4	0,005	0,012	0,012	0,014	0,024	0,109	0,095	0,104	0,089	0,099
Grande	0,008	0,020	0,023	0,029	0,030	0,091	0,091	0,093	0,084	0,097

Painel C - 1993-2002

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	h					t(h)				
Pequena	0,363	0,265	0,203	0,290	0,256	2,095	2,375	2,090	3,852	6,249
2	-0,524	0,154	0,287	0,287	0,359	-3,811	1,966	5,354	7,190	8,313
3	-0,159	0,139	0,250	0,209	0,189	-2,229	2,466	4,987	5,352	4,660
4	-0,144	0,168	0,278	0,086	0,092	-2,342	3,807	6,221	2,387	2,025
Grande	-0,302	-0,051	-0,012	-0,066	0,015	-6,681	-1,617	-0,320	-1,851	0,310
	s					t(s)				
Pequena	1,345	0,901	0,817	0,658	0,460	9,728	10,165	10,503	11,324	13,959
2	0,662	0,633	0,410	0,382	0,439	6,121	10,176	9,519	11,980	12,745
3	0,643	0,552	0,451	0,332	0,316	10,981	12,137	11,203	10,552	10,038
4	0,358	0,353	0,221	0,153	0,198	7,147	10,073	6,345	5,183	5,557
Grande	0,082	-0,106	-0,114	-0,065	-0,093	2,316	-4,180	-3,690	-2,274	-2,266
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,037	0,038	0,026	0,024	0,017	0,315	0,201	0,219	0,175	0,125
2	0,045	0,029	0,012	0,016	0,016	0,248	0,166	0,126	0,102	0,116
3	0,046	0,032	0,021	0,015	0,016	0,158	0,130	0,117	0,097	0,097
4	0,018	0,014	0,006	0,004	0,009	0,160	0,114	0,103	0,085	0,086
Grande	0,017	0,002	0,003	0,001	0,004	0,123	0,088	0,093	0,076	0,071

Quadro 10 – Regressão $R_i - R_f = a_i + h_i HML + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	h					t(h)				
Pequena	-0,761	-0,440	-0,404	-0,269	0,027	-8,908	-7,092	-7,949	-6,753	0,733
2	-0,964	-0,375	-0,002	0,011	0,048	-14,700	-8,895	-0,054	0,443	1,806
3	-0,599	-0,252	-0,067	0,047	0,023	-15,031	-7,747	-2,277	2,107	-0,939
4	-0,343	-0,080	0,128	0,073	0,026	-10,162	-3,183	4,858	3,294	0,921
Grande	-0,295	-0,083	0,155	0,027	0,220	-12,299	4,233	6,579	0,733	5,948
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,010	0,006	0,005	0,003	0,000	0,262	0,198	0,202	0,162	0,185
2	0,025	0,007	0,000	0,000	0,000	0,201	0,151	0,127	0,106	0,119
3	0,017	0,005	0,000	0,000	0,000	0,143	0,121	0,115	0,100	0,104
4	0,006	0,001	0,002	0,001	0,000	0,142	0,108	0,104	0,087	0,093
Grande	0,008	0,001	0,003	0,000	0,005	0,111	0,090	0,093	0,080	0,088

Painel B - 1983-1993										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	h					t(h)				
Pequena	0,010	0,143	0,475	0,301	0,858	0,062	0,888	3,590	3,046	6,324
2	-0,099	0,023	0,476	0,521	0,828	-0,845	0,244	5,120	6,905	10,224
3	-0,136	0,220	0,465	0,657	0,878	-1,574	2,923	6,051	9,045	10,350
4	0,246	0,416	0,534	0,564	0,890	3,446	6,326	7,476	9,145	10,445
Grande	0,090	0,300	0,540	0,630	0,727	1,617	5,052	8,497	9,253	8,139
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,000	0,000	0,002	0,001	0,004	0,175	0,191	0,172	0,141	0,246
2	0,000	0,000	0,005	0,007	0,016	0,136	0,129	0,127	0,110	0,120
3	0,000	0,001	0,006	0,014	0,020	0,119	0,106	0,110	0,102	0,112
4	0,002	0,006	0,009	0,014	0,024	0,109	0,095	0,104	0,088	0,099
Grande	0,000	0,004	0,011	0,019	0,016	0,092	0,092	0,093	0,084	0,098

Painel C - 1993-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	h					t(h)				
Pequena	-0,908	-0,619	-0,562	-0,371	-0,162	-7,890	-8,753	-8,701	-7,760	-5,733
2	-1,160	-0,453	-0,090	-0,066	-0,058	-12,849	-8,816	-2,492	-2,422	-2,049
3	-0,726	-0,357	-0,171	-0,099	-0,131	-14,641	-9,079	-5,091	-3,777	-5,172
4	-0,464	-0,167	0,062	-0,053	-0,101	-10,996	-5,709	2,145	-2,204	-3,475
Grande	-0,381	0,048	0,091	-0,004	0,091	-13,016	2,290	3,475	-0,171	2,616
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,015	0,016	0,011	0,008	0,002	0,319	0,203	0,221	0,176	0,126
2	0,037	0,012	0,001	0,001	0,000	0,249	0,167	0,127	0,103	0,117
3	0,029	0,011	0,003	0,002	0,003	0,159	0,131	0,118	0,097	0,098
4	0,013	0,003	0,000	0,001	0,002	0,161	0,115	0,103	0,085	0,086
Grande	0,016	0,000	0,001	0,000	0,002	0,123	0,088	0,093	0,076	0,071

O Quadro 11 apresenta os resultados da regressão com o factor SMB. À semelhança do HML que quando considerado individualmente assume o comportamento esperado, também o SMB reflecte, para todos os períodos, o comportamento expectável, com as empresas de menor dimensão a ter maior prémio de risco, relação que se considera

estatisticamente robusta e tendencialmente linear entre risco e rentabilidade. Mais uma vez nada se infere acerca da bondade da mesma.

Quadro 11 – Regressão $R_i - R_f = a_i + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	s					t(h)				
Pequena	1,011	0,765	0,716	0,571	0,431	16,202	16,944	17,926	20,175	15,205
2	0,879	0,549	0,355	0,301	0,288	18,697	17,897	14,489	15,936	14,462
3	0,675	0,494	0,375	0,261	0,243	22,678	20,776	17,148	14,296	13,272
4	0,366	0,236	0,089	0,077	0,112	14,326	12,728	4,599	4,531	5,447
Grande	0,130	-0,138	-0,160	-0,079	-0,214	7,283	-9,379	-9,054	-4,751	-8,063
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,033	0,032	0,026	0,028	0,010	0,259	0,195	0,200	0,159	0,184
2	0,039	0,027	0,016	0,017	0,013	0,200	0,149	0,126	0,105	0,118
3	0,039	0,032	0,022	0,014	0,013	0,141	0,119	0,114	0,099	0,104
4	0,013	0,010	0,001	0,001	0,003	0,141	0,107	0,104	0,087	0,093
Grande	0,003	0,005	0,006	0,002	0,009	0,111	0,090	0,093	0,080	0,088

Painel B - 1983-1993										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	s					t(h)				
Pequena	0,746	0,903	0,800	0,823	0,804	9,539	11,218	12,148	17,570	10,943
2	0,686	0,580	0,668	0,552	0,510	12,135	11,655	14,519	14,586	12,282
3	0,552	0,563	0,584	0,422	0,410	12,614	14,937	14,813	11,660	9,543
4	0,180	0,206	0,178	0,030	0,042	4,804	6,356	4,848	0,892	1,034
Grande	-0,228	-0,326	-0,282	-0,240	-0,344	-7,960	-10,760	-8,685	-6,835	-7,957
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,024	0,029	0,028	0,046	0,013	0,173	0,188	0,170	0,138	0,245
2	0,033	0,025	0,036	0,033	0,023	0,134	0,127	0,125	0,109	0,120
3	0,027	0,036	0,036	0,022	0,017	0,118	0,105	0,108	0,102	0,112
4	0,003	0,006	0,004	0,000	0,000	0,109	0,095	0,104	0,089	0,100
Grande	0,008	0,016	0,012	0,010	0,015	0,091	0,091	0,093	0,085	0,098

Painel C - 1993-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	s					t(h)				
Pequena	1,127	0,737	0,695	0,484	0,309	12,401	13,261	13,519	13,202	13,733
2	0,974	0,540	0,239	0,213	0,222	13,742	13,365	8,245	9,860	9,845
3	0,738	0,471	0,301	0,206	0,201	18,260	15,007	11,251	9,841	10,288
4	0,443	0,252	0,056	0,100	0,143	12,926	10,943	2,482	5,101	6,237
Grande	0,264	-0,075	-0,107	-0,024	-0,102	11,388	-4,484	-5,061	-1,332	-3,449
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,036	0,037	0,026	0,022	0,014	0,316	0,201	0,219	0,175	0,125
2	0,042	0,028	0,009	0,011	0,010	0,248	0,166	0,126	0,102	0,116
3	0,045	0,031	0,017	0,012	0,013	0,158	0,130	0,118	0,097	0,097
4	0,018	0,013	0,001	0,003	0,008	0,160	0,114	0,103	0,085	0,086
Grande	0,012	0,002	0,003	0,000	0,004	0,123	0,088	0,093	0,076	0,071

O R^2 Ajustado é, mais uma vez, muito reduzido, no entanto mais significativo do que para o HML, sugerindo o SMB como uma variável mais importante na explicação da rendibilidade do activo.

E qual o papel que resta para o factor de mercado? Terá um papel avassalador na explicação da rendibilidade do activo, numa perspectiva racional? Terá um papel importante, mas aquém do previsto pelo CAPM? Ou terá um papel negligenciável?

Para endereçar esta questão corremos uma regressão entre o prémio de risco do activo e de mercado, num modelo semelhante ao de Fama e MacBeth (1973). Os resultados estão reportados no Quadro 12 e são os mais robustos de todos, com as estatísticas t e F mais elevadas. O declive das regressões é positivo e tendencialmente superior nas carteiras com rendibilidade mais elevada. Este efeito verifica-se de modo semelhante em todos os períodos de análise. Ao contrário das variáveis anteriores, o R^2 Ajustado é mais significativo embora errático. A capacidade explicativa do factor de mercado é inferior nas carteiras compostas por empresas mais pequenas e com BE/ME mais baixo e relativamente elevado nas maiores empresas. Em todo o caso, é ainda insuficiente para explicar cabalmente o prémio de risco total dos diferentes títulos, ao ser sempre inferior ou igual a 0.432, ou seja, no máximo explica 43,2% daquele (caso da carteira da década 1 com dimensão grande e BE/ME 4). Outro aspecto interessante é que o β tem uma maior capacidade explicativa na década 1. Em algumas carteiras da década 2, a perda foi superior a 20% (carteiras com dimensão grande e BE/ME inferior a 5). Que causas poderão justificar esta evolução?

Estes resultados constituem um desafio ao Modelo FF, na medida em que a sua capacidade explicativa parece ser bastante inferior à apresentada por Fama e French (1993) e os factores HML e SMB estão fortemente correlacionados. Não obstante,

testámos o modelo (vd. Quadro 13). Os resultados evidenciam a auto-correlação já reportada. O factor HML sempre que analisado conjuntamente com o SMB apresenta um declive tendencialmente positivo, que não corresponde à relação existente entre HML e o prémio de risco do activo. Assim, o Modelo FF parece padecer de um problema de auto-correlação para o mercado inglês. Se assim é, a discussão em torno do papel das variáveis explicativas dimensão e BE/ME tem que ser repensado, não fazendo sentido testar com base neste modelo a hipótese de se serem *proxies* de factores de risco ou de terem influência na rendibilidade por serem características da empresa.

Quadro 12 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,663	0,776	0,743	0,615	0,489	9,848	16,002	17,104	19,628	16,140
2	0,918	0,781	0,772	0,713	0,746	19,099	23,884	29,779	36,359	33,962
3	0,930	0,823	0,796	0,874	0,905	31,464	34,703	34,921	47,282	44,148
4	1,029	0,860	0,955	0,974	0,987	39,719	44,218	50,797	60,410	50,775
Grande	1,041	0,998	1,093	1,093	1,046	56,918	68,701	68,616	71,936	53,497
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,012	0,028	0,024	0,027	0,012	0,261	0,196	0,200	0,160	0,184
2	0,041	0,048	0,063	0,081	0,066	0,199	0,148	0,123	0,102	0,115
3	0,072	0,085	0,086	0,137	0,130	0,139	0,116	0,110	0,093	0,097
4	0,090	0,112	0,156	0,216	0,219	0,135	0,101	0,095	0,077	0,083
Grande	0,153	0,212	0,248	0,327	0,297	0,102	0,080	0,081	0,066	0,074

Painel B - 1983-1993										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,706	0,852	0,839	0,697	0,483	13,094	15,359	18,362	21,151	9,255
2	0,810	0,769	0,836	0,792	0,820	21,724	22,908	25,712	31,541	28,800
3	0,843	0,858	0,885	0,874	0,912	28,940	34,834	33,843	37,280	32,507
4	0,961	0,897	1,049	0,986	0,983	40,452	43,514	48,669	50,353	40,581
Grande	1,009	1,068	1,146	1,091	1,068	58,425	61,342	64,552	58,246	43,952
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,045	0,053	0,062	0,065	0,009	0,171	0,186	0,167	0,136	0,245
2	0,100	0,091	0,106	0,137	0,115	0,129	0,123	0,121	0,103	0,114
3	0,129	0,169	0,165	0,191	0,169	0,111	0,097	0,101	0,093	0,103
4	0,198	0,230	0,272	0,303	0,271	0,098	0,084	0,089	0,074	0,086
Grande	0,306	0,352	0,396	0,432	0,326	0,077	0,074	0,073	0,064	0,081

Painel C - 1993-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,572	0,607	0,580	0,458	0,495	3,964	6,684	7,374	7,710	15,224
2	1,163	0,804	0,673	0,584	0,640	10,647	12,784	15,936	18,450	18,638
3	1,102	0,758	0,641	0,876	0,895	19,095	16,858	15,914	29,108	28,819
4	1,139	0,804	0,768	0,951	0,998	23,464	23,410	22,547	34,886	29,464
Grande	1,094	0,893	0,997	1,097	0,975	31,716	37,316	34,464	43,308	27,893
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,004	0,010	0,008	0,008	0,018	0,321	0,204	0,221	0,176	0,125
2	0,025	0,026	0,032	0,037	0,034	0,250	0,166	0,125	0,101	0,115
3	0,049	0,039	0,034	0,093	0,095	0,157	0,129	0,117	0,093	0,093
4	0,056	0,056	0,062	0,141	0,155	0,157	0,112	0,100	0,079	0,080
Grande	0,089	0,116	0,130	0,233	0,219	0,118	0,083	0,087	0,067	0,063

Quadro 13 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + h_i HML + s_i SMB + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,878	0,972	0,925	0,782	0,630	12,937	20,045	21,209	24,903	20,605
2	1,066	0,915	0,910	0,838	0,880	22,161	28,009	35,121	42,987	40,135
3	1,073	0,960	0,926	0,996	1,042	36,560	40,903	40,979	54,290	51,067
4	1,127	0,961	1,048	1,056	1,089	43,143	49,146	55,499	65,100	55,839
Grande	1,071	1,023	1,136	1,135	1,090	57,883	68,820	69,777	73,580	54,514
	h					t(h)				
Pequena	0,367	0,575	0,526	0,583	0,651	3,433	7,493	7,872	11,684	14,389
2	-0,048	0,326	0,627	0,597	0,679	-0,598	6,446	16,118	19,912	21,005
3	0,114	0,411	0,564	0,580	0,647	2,519	11,145	16,508	20,848	21,154
4	0,162	0,422	0,587	0,427	0,544	4,126	14,267	19,402	17,768	17,033
Grande	-0,068	0,227	0,359	0,306	0,432	-2,416	10,182	14,387	13,095	12,224
	s					t(s)				
Pequena	1,292	1,152	1,072	0,931	0,799	16,229	20,176	21,236	25,724	22,969
2	1,010	0,816	0,747	0,678	0,707	17,425	21,493	25,477	30,037	28,760
3	0,886	0,806	0,743	0,646	0,673	25,614	29,161	28,685	30,715	29,533
4	0,595	0,544	0,488	0,411	0,500	19,753	24,630	21,963	22,041	21,574
Grande	0,224	0,094	0,167	0,195	0,167	10,697	5,561	8,811	11,110	6,455
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,053	0,076	0,063	0,072	0,035	0,256	0,191	0,196	0,156	0,182
2	0,093	0,090	0,107	0,133	0,112	0,194	0,145	0,120	0,099	0,112
3	0,131	0,144	0,141	0,191	0,184	0,134	0,112	0,106	0,090	0,094
4	0,116	0,145	0,187	0,245	0,258	0,133	0,100	0,093	0,076	0,080
Grande	0,164	0,216	0,259	0,339	0,312	0,102	0,079	0,080	0,065	0,073

Painel B - 1983-1993

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,890	1,075	1,024	0,883	0,632	16,351	19,278	22,330	27,167	11,746
2	0,990	0,942	1,006	0,931	0,936	26,812	27,894	31,195	37,546	32,894
3	1,003	1,022	1,037	0,994	1,028	34,756	42,382	40,383	42,926	36,839
4	1,064	0,982	1,142	1,044	1,045	43,889	47,308	52,627	52,379	43,020
Grande	1,044	1,073	1,165	1,101	1,076	58,351	59,590	63,578	57,277	43,108
	h					t(h)				
Pequena	-0,082	-0,075	0,270	0,152	0,578	-0,531	-0,490	2,161	1,657	4,270
2	-0,125	-0,268	0,118	0,252	0,517	-1,179	-3,032	1,394	3,733	6,925
3	-0,309	-0,035	0,115	0,367	0,618	-3,984	-0,545	1,704	5,814	8,217
4	-0,124	0,154	0,278	0,280	0,796	-1,958	2,723	4,664	5,476	11,094
Grande	-0,306	0,054	0,311	0,355	0,614	-6,528	1,116	6,283	6,868	8,359
	s					t(s)				
Pequena	1,058	1,283	1,148	1,121	1,014	13,580	16,104	17,757	24,555	13,462
2	1,046	0,917	0,998	0,877	0,811	19,372	19,117	22,841	24,999	20,697
3	0,898	0,926	0,929	0,761	0,773	21,943	27,162	25,993	23,481	19,800
4	0,556	0,523	0,590	0,393	0,436	16,348	18,325	18,799	14,033	12,491
Grande	0,111	0,038	0,150	0,125	0,090	4,507	1,489	5,731	4,617	2,443
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,090	0,107	0,117	0,146	0,032	0,167	0,180	0,162	0,130	0,242
2	0,173	0,151	0,184	0,218	0,178	0,124	0,119	0,115	0,098	0,110
3	0,199	0,260	0,253	0,265	0,237	0,107	0,092	0,095	0,088	0,099
4	0,229	0,270	0,313	0,329	0,312	0,096	0,082	0,087	0,073	0,083
Grande	0,311	0,352	0,403	0,440	0,338	0,076	0,074	0,072	0,064	0,080

Quadro 13 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + h_i HML + s_i SMB + \varepsilon_i$

Painel C - 1993-2002

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,899	0,838	0,786	0,647	0,640	6,016	8,948	9,653	10,550	19,130
2	1,256	0,989	0,843	0,743	0,827	11,212	15,312	19,315	22,820	23,355
3	1,278	0,920	0,811	1,038	1,076	21,751	20,079	19,544	33,730	33,673
4	1,276	0,960	0,911	1,106	1,157	25,429	27,122	25,953	39,032	33,171
Grande	1,149	0,962	1,086	1,188	1,090	32,240	38,420	35,906	45,162	29,885
	h					t(h)				
Pequena	0,711	0,594	0,497	0,525	0,476	3,904	5,095	4,921	6,737	11,322
2	-0,046	0,514	0,592	0,550	0,661	-0,327	6,387	10,823	13,603	15,028
3	0,300	0,456	0,547	0,582	0,607	4,150	7,983	10,691	15,241	15,184
4	0,312	0,514	0,599	0,519	0,535	5,023	11,582	13,444	15,029	12,468
Grande	0,100	0,304	0,388	0,370	0,445	2,225	9,727	10,464	11,358	10,059
	s					t(s)				
Pequena	1,599	1,139	1,034	0,833	0,626	11,104	12,405	12,851	13,880	18,619
2	1,001	0,895	0,638	0,581	0,663	9,028	14,125	14,611	18,059	19,004
3	0,996	0,789	0,670	0,606	0,619	16,892	17,239	16,422	19,831	20,101
4	0,704	0,612	0,459	0,475	0,521	14,014	17,468	13,268	16,921	15,530
Grande	0,374	0,161	0,192	0,254	0,240	10,640	6,505	6,413	9,891	6,417
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,045	0,055	0,039	0,037	0,044	0,314	0,199	0,218	0,174	0,123
2	0,072	0,065	0,058	0,071	0,068	0,244	0,163	0,123	0,099	0,113
3	0,106	0,084	0,070	0,135	0,140	0,153	0,126	0,114	0,091	0,091
4	0,082	0,087	0,086	0,174	0,195	0,155	0,110	0,098	0,077	0,078
Grande	0,107	0,123	0,142	0,249	0,246	0,117	0,083	0,086	0,066	0,062

Este modelo parece não funcionar devidamente porque os factores SMB e HML estão fortemente correlacionados. Se assim é, então que se retire uma das variáveis no modelo e se recalcule. Uma vez que o SMB apresenta um comportamento temporal mais estável e tem um papel mais forte na explicação do prémio de risco de cada activo do que o *HML* (os R² ajustados são tendencialmente superiores), optámos por manter o factor dimensão no modelo, ficando:

$$R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + s_i SMB + \varepsilon_i \quad (21)$$

Os resultados desta nova regressão são apresentados no Quadro 14. Sem os efeitos perversos da auto-correlação pode-se analisar de forma mais abrangente o modelo testado. Para cada um dos três períodos analisados, os resultados são semelhantes, com uma importante excepção: o modelo tem maior capacidade explicativa na primeira década, o que não é surpreendente tendo em conta evidência anterior. De facto, este

primeiro período apresenta valores próximos do que seria expectável face à literatura existente. É consistentemente na segunda década que os resultados são surpreendentes e inopinados.

Quadro 14 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,834	0,909	0,865	0,719	0,567	12,504	18,983	20,091	23,129	18,670
2	1,071	0,883	0,845	0,775	0,803	22,681	27,296	32,694	39,775	36,648
3	1,061	0,920	0,869	0,931	0,959	36,638	39,474	38,503	50,732	47,091
4	1,110	0,914	0,989	1,006	1,025	43,003	47,112	52,362	62,253	52,727
Grande	1,077	0,996	1,095	1,101	1,048	58,821	67,896	67,822	71,834	52,633
	s					t(s)				
Pequena	1,122	0,884	0,825	0,662	0,508	17,975	19,793	20,801	23,600	17,864
2	1,031	0,666	0,467	0,405	0,380	22,338	22,165	19,579	22,297	19,714
3	0,837	0,629	0,486	0,379	0,347	29,230	27,683	23,237	22,374	20,323
4	0,523	0,349	0,223	0,213	0,250	21,345	19,982	12,559	14,077	13,715
Grande	0,255	-0,013	0,008	0,049	0,011	15,505	-1,000	0,536	3,608	0,503
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,052	0,070	0,058	0,063	0,026	0,256	0,191	0,197	0,157	0,183
2	0,093	0,087	0,089	0,110	0,088	0,194	0,145	0,121	0,100	0,113
3	0,131	0,136	0,123	0,166	0,156	0,134	0,112	0,108	0,091	0,096
4	0,116	0,134	0,166	0,227	0,235	0,134	0,100	0,095	0,076	0,082
Grande	0,164	0,212	0,248	0,328	0,297	0,102	0,080	0,081	0,066	0,074

Painel B - 1983-1993										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,888	1,073	1,032	0,887	0,665	16,350	19,306	22,595	27,345	12,478
2	0,989	0,929	1,012	0,942	0,960	26,791	27,710	31,630	38,181	33,861
3	0,996	1,021	1,043	1,008	1,050	34,530	42,547	40,933	43,623	37,576
4	1,058	0,987	1,150	1,055	1,054	44,004	47,755	53,109	53,125	42,830
Grande	1,027	1,075	1,174	1,113	1,081	57,864	59,918	64,028	57,884	42,951
	s					t(s)				
Pequena	1,059	1,283	1,147	1,121	1,037	13,597	16,103	17,746	24,556	13,786
2	1,047	0,914	1,001	0,878	0,823	19,398	19,043	22,925	25,014	20,933
3	0,895	0,925	0,931	0,769	0,778	21,838	27,161	26,058	23,686	19,787
4	0,552	0,527	0,592	0,398	0,415	16,268	18,451	18,808	14,183	11,753
Grande	0,104	0,039	0,154	0,131	0,075	4,243	1,522	5,889	4,795	2,029
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,090	0,107	0,116	0,146	0,030	0,167	0,180	0,162	0,130	0,243
2	0,173	0,149	0,184	0,216	0,172	0,124	0,119	0,115	0,098	0,110
3	0,197	0,260	0,252	0,261	0,227	0,107	0,092	0,095	0,088	0,099
4	0,229	0,269	0,311	0,326	0,293	0,096	0,082	0,087	0,073	0,084
Grande	0,307	0,352	0,399	0,435	0,327	0,076	0,074	0,073	0,064	0,081

Quadro 14 – Regressão $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$

Painel C - 1993-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
	b					t(b)				
Pequena	0,713	0,688	0,665	0,529	0,536	5,029	7,715	8,553	8,972	16,590
2	1,267	0,869	0,707	0,617	0,670	11,857	14,015	16,784	19,558	19,591
3	1,207	0,819	0,679	0,902	0,926	21,451	18,515	17,008	30,204	30,031
4	1,203	0,842	0,780	0,969	1,021	25,013	24,664	22,860	35,582	30,330
Grande	1,126	0,890	0,991	1,100	0,971	32,912	37,046	34,116	43,315	27,649
	s					t(s)				
Pequena	1,163	0,765	0,729	0,512	0,341	12,793	13,824	14,208	13,987	15,229
2	1,029	0,580	0,279	0,249	0,256	14,714	14,549	9,752	11,757	11,510
3	0,814	0,517	0,335	0,249	0,243	20,701	16,833	12,728	12,513	13,087
4	0,515	0,299	0,097	0,151	0,192	15,468	13,320	4,422	8,269	9,120
Grande	0,313	-0,024	-0,044	0,025	-0,032	14,179	-1,544	-2,219	1,564	-1,230
	R ² Ajustado					s(e)				
Pequena	0,042	0,050	0,036	0,032	0,035	0,315	0,200	0,218	0,174	0,124
2	0,072	0,058	0,044	0,052	0,046	0,244	0,164	0,124	0,100	0,114
3	0,104	0,076	0,055	0,110	0,115	0,153	0,127	0,115	0,092	0,092
4	0,080	0,074	0,065	0,149	0,169	0,155	0,111	0,100	0,079	0,079
Grande	0,107	0,116	0,131	0,233	0,219	0,117	0,083	0,087	0,067	0,063

Para todas as carteiras e em todos os períodos o factor de mercado apresenta valores muito semelhantes entre si e estatisticamente indistintos de 0,85, o que vai de encontro aos resultados reportados por Fama e French (1993). Assim, o prémio de risco de mercado parece compensar um factor de risco sistemático comum a todas as empresas, interpretação que se enquadra na EMH e numa lógica de modelo multi-factor como os de Merton (1973) e Ross (1976).

A variável SMB apresenta, como esperado, um comportamento muito regular tal que, o declive é superior para empresas mais pequenas, numa relação praticamente linear ao longo dos diferentes quintis de dimensão para o mesmo BE/ME.

Em termos de capacidade explicativa do modelo medida pelo R² Ajustado, verifica-se que (1) a diferença entre este modelo e o modelo FF é negligenciável e (2) é insuficiente para explicar cabalmente o prémio de risco dos diferentes títulos, pelo que uma parte importante deverá ser absorvida pela intersecção no eixo dos YY, tanto neste como no Modelo FF. O Quadro 15 apresenta a intersecção e a respectiva estatística t para as 25 carteiras em cada período de tempo considerado.

Quadro 15 – Intercepção das regressões $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$ e $R_i - R_f = a_i + b_i(R_m - R_f) + h_i \text{HML} + s_i \text{SMB} + \varepsilon_i$

Painel A - 1983-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	a					t(a)				
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
wrm_rf, smb										
Pequena	-0,012	-0,012	-0,007	-0,005	0,003	-3,965	-5,501	-3,858	-3,832	2,141
2	-0,020	-0,014	-0,015	-0,009	-0,003	-9,250	-9,973	-13,350	-10,462	-3,573
3	-0,017	-0,015	-0,010	-0,010	-0,007	-13,945	-14,891	-9,631	-12,934	-8,417
4	-0,015	-0,010	-0,008	-0,008	-0,006	-13,926	-12,427	-9,603	-11,120	-7,157
Grande	-0,012	-0,005	-0,005	-0,005	-0,002	-15,520	-8,635	-7,357	-6,950	-1,778
wrm_rf, hml, smb										
Pequena	-0,012	-0,013	-0,008	-0,006	0,001	-4,023	-5,945	-4,189	-4,235	1,133
2	-0,020	-0,015	-0,016	-0,009	-0,004	-9,212	-10,352	-14,138	-11,148	-4,723
3	-0,018	-0,016	-0,010	-0,011	-0,008	-14,057	-15,468	-10,540	-14,296	-9,225
4	-0,016	-0,011	-0,009	-0,009	-0,007	-14,115	-13,142	-10,751	-12,351	-7,509
Grande	-0,012	-0,006	-0,006	-0,005	-0,002	-15,367	-9,048	-8,063	-7,805	-2,072
Painel B - 1983-1993										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	a					t(a)				
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
wrm_rf, smb										
Pequena	-0,008	-0,004	-0,005	-0,004	0,006	-2,722	-1,422	-2,274	-2,501	2,353
2	-0,017	-0,014	-0,016	-0,010	-0,005	-8,613	-8,556	-9,743	-7,924	-3,497
3	-0,015	-0,014	-0,010	-0,011	-0,008	-9,940	-11,222	-7,573	-9,029	-5,470
4	-0,012	-0,008	-0,009	-0,007	-0,005	-9,949	-7,638	-7,637	-7,034	-3,864
Grande	-0,008	-0,004	-0,005	-0,005	-0,001	-8,575	-4,789	-5,329	-4,557	-0,577
wrm_rf, hml, smb										
Pequena	-0,007	-0,004	-0,006	-0,005	0,004	-2,595	-1,309	-2,608	-2,749	1,458
2	-0,016	-0,013	-0,016	-0,011	-0,007	-8,254	-7,820	-9,837	-8,439	-4,675
3	-0,013	-0,014	-0,010	-0,012	-0,010	-8,919	-10,942	-7,755	-9,970	-6,820
4	-0,012	-0,009	-0,010	-0,008	-0,007	-9,393	-8,004	-8,399	-7,973	-5,513
Grande	-0,007	-0,005	-0,006	-0,006	-0,003	-7,393	-4,912	-6,474	-5,847	-2,086
Painel C - 1993-2002										
Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market									
	a					t(a)				
	Baixo	2	3	4	Alto	Baixo	2	3	4	Alto
wrm_rf, smb										
Pequena	-0,016	-0,019	-0,009	-0,005	-0,001	-2,972	-6,080	-3,061	-2,581	-0,932
2	-0,024	-0,014	-0,014	-0,008	-0,003	-6,176	-6,363	-9,534	-6,767	-2,086
3	-0,020	-0,017	-0,009	-0,010	-0,007	-10,507	-10,344	-6,531	-9,729	-6,721
4	-0,018	-0,012	-0,007	-0,009	-0,008	-10,716	-9,920	-5,779	-9,048	-6,151
Grande	-0,016	-0,006	-0,005	-0,005	-0,002	-12,965	-6,858	-5,036	-5,360	-1,946
wrm_rf, hml, smb										
Pequena	-0,015	-0,019	-0,008	-0,005	-0,001	-2,774	-6,040	-2,956	-2,433	-0,767
2	-0,024	-0,014	-0,014	-0,007	-0,002	-6,182	-6,283	-9,330	-6,478	-1,973
3	-0,020	-0,016	-0,009	-0,010	-0,007	-10,380	-10,284	-6,366	-9,855	-6,365
4	-0,018	-0,012	-0,007	-0,008	-0,007	-10,607	-9,788	-5,708	-8,767	-5,878
Grande	-0,016	-0,006	-0,005	-0,005	-0,002	-12,956	-6,561	-4,710	-5,373	-1,416

Se existe alguma componente da rendibilidade que não é explicada pelo modelo, as intersecções deverão ser significativamente diferente de 0. E assim se passa, tanto para

o Modelo FF como para o modelo aqui apresentado. Como esperávamos os valores das intersecções são mais baixos e menos significativos na primeira década para ambos os modelos.

Assim, a capacidade do Modelo FF para explicar o prémio de risco de cada título não parece muito relevante para o mercado Inglês, o que é agravado pela presença de autocorrelação. Desta forma, não faz, claramente, sentido discutir qual o papel dos dois efeitos aqui revisitados com base neste modelo. Contudo, o trabalho efectuado permite alguma reflexão a este respeito, apresentada no último capítulo.

6 Conclusões

Os resultados deste trabalho são deveras surpreendentes, com efeito descobrimos que:

1. Para o mercado inglês o efeito *book to market* é oposto ao verificado nos EUA;
2. Nos EUA a relação entre rendibilidade e volatilidade é negativa (quanto maior a rendibilidade, menor a volatilidade);
3. Para o mercado inglês, dos factores incluídos no modelo de Fama e French, só o factor de mercado tem uma importante capacidade explicativa dos resultados de cada activo; e
4. O efeito dimensão e o *book to market* ratio encontram-se fortemente correlacionados no mercado inglês.

Que causas poderão justificar estas diferenças entre o mercado Inglês e mercado Norte-Americano. Uma possível causa é o enviesamento da base de dados (Banz e Breen, 1986 e, Kothari, Shanken e Sloan, 1995). No caso deste papel, existem algumas diferenças estruturais na composição das 25 e das 6 carteiras e no método de construção dos rácios entre o mercado inglês e o norte-americano (vd. Quadro 16 e Quadro 17) que podem explicar os resultados. Enquanto que nos dados para Inglaterra, a distribuição de empresas pelos diferentes quintis é aproximadamente uniforme, o mesmo não se passa nos dados para os EUA, onde mais de 60% das empresas estão no primeiro quintil da dimensão, o que lhe confere um peso muito grande. Em relação ao BE/ME são os quintis extremos os que têm maior número de empresas (quartil 1 tem cerca de 28% e o 5 cerca de 21%). Estas diferenças estruturais poderão explicar as diferentes conclusões. Mas talvez as nossas conclusões não sejam assim tão surpreendentes se tivermos em conta o trabalho de Kothari, Shanken e Sloan (1995) que descobriram que, afinal, a relação entre BE/ME e rendibilidade média é fraca e que o diferencial de rendibilidade é

o prémio de risco adequadamente medido pelo β , desde que calculado anualmente. Estes resultados, relativamente semelhantes aos nossos, levantam o problema da metodologia utilizada e abrem caminho ao trabalho de Conrad, Cooper e Kaul (2003). Estes defendem que as nossas metodologias para explorar a fragilidade do CAPM e a nossa familiaridade com os dados explicam uma parte importante das nossas conclusões. Mais: quando se ordena a rendibilidade com base em duas variáveis, como fizemos aqui, 80% a 100% dos lucros de cada estratégia podem ser explicados pela nossa familiaridade com os dados. Neste caso, os dados para os EUA são extraordinariamente bem conhecidos, pelo que as conclusões tiradas a partir da sua manipulação podem ser falaciosos. Todavia, o mesmo não se passa com os dados ingleses, claramente menos trabalhados. Como aplicámos metodologias norte-americanas à realidade inglesa evitámos, à partida, o enviesamento provocado pelo nosso profundo conhecimento dos dados e das relações que neles se estabelecem no mercado norte-americano. Assim, os resultados para Inglaterra deverão ser mais imparciais.

Quadro 16 – Estrutura das 25 carteiras

Quintis com base na dimensão	Quintis com base no Book-to-Market					
	Baixo	2	3	4	Alto	Total
	LSE					
	Nº médio de empresas por quintil					
	Baixo	2	3	4	Alto	
Pequena	35	39	53	62	96	286
2	38	50	58	67	73	286
3	56	58	58	63	58	292
4	71	69	62	59	40	300
Grande	80	78	63	47	30	297
Total	279	294	294	298	297	1462
	Nº médio de empresas por quintil					
	Baixo	2	3	4	Alto	
Pequena	2,42%	2,67%	3,63%	4,25%	6,56%	19,54%
2	2,61%	3,42%	3,99%	4,56%	5,01%	19,59%
3	3,80%	3,95%	3,94%	4,32%	3,97%	19,99%
4	4,82%	4,70%	4,25%	4,04%	2,72%	20,54%
Grande	5,46%	5,34%	4,31%	3,21%	2,02%	20,35%
Total	19,12%	20,09%	20,13%	20,38%	20,28%	100,00%
	NASDAQ/AMEX/NYSE					
	Nº médio de empresas por quintil					
	Baixo	2	3	4	Alto	
	786	451	449	518	829	3033
	231	153	151	125	94	755
	162	105	93	76	54	491
	119	82	71	61	43	375
	117	71	57	49	32	324
Total	1414	862	821	830	1051	4977
	Nº médio de empresas por quintil					
	Baixo	2	3	4	Alto	
	15,78%	9,06%	9,02%	10,42%	16,65%	60,94%
	4,65%	3,08%	3,04%	2,52%	1,88%	15,16%
	3,25%	2,11%	1,88%	1,53%	1,09%	9,86%
	2,39%	1,64%	1,42%	1,22%	0,86%	7,53%
	2,34%	1,42%	1,14%	0,98%	0,63%	6,52%
Total	28,41%	17,31%	16,50%	16,67%	21,11%	100,00%

Quadro 17 – Estrutura das 6 carteiras

Percentis com base na dimensão	Percentis com base no Book-to-Market							
	Low	Medium	High	Total	Low	Medium	High	Total
	LSE				NASDAQ/AMEX/NYSE			
	N.º médio de empresas por percentil				N.º médio de empresas por percentil			
Small	155	281	281	716	1451	1301	1304	4057
Big	272	308	166	745	415	340	169	924
	427	588	447	1462	1866	1641	1474	4981
	N.º médio de empresas por percentil				N.º médio de empresas por percentil			
Small	10,62%	19,19%	19,20%	49,01%	29,14%	26,12%	26,18%	81,44%
Big	18,58%	21,06%	11,36%	50,99%	8,33%	6,83%	3,40%	18,56%
	29,20%	40,25%	30,56%	100,00%	37,47%	32,95%	29,58%	100,00%

Mas as causas não se resumem a questões relacionadas com os dados de origem ou à metodologia e existe um conjunto de resultados que não pode ser explicado por esta via: a diferença entre a primeira e a segunda década. Na primeira, tudo se passa de forma mais aproximada à evidência empírica anterior, enquanto que na segunda obtivemos resultados surpreendentes, nomeadamente a alteração do efeito BE/ME. Em rigor, esta alteração é discutível uma vez que esta mudança acompanhou uma mutação na volatilidade das carteiras. Se a volatilidade pode medir o risco, então a relação entre o risco e o efeito BE/ME manteve-se, o que permite sustentar a hipótese de que o BE/ME é uma *proxy* de um qualquer factor de risco. Mas a questão não se resume a isto porque resta saber a causa que originou a transformação do perfil de risco, ou melhor dizendo, de volatilidade das carteiras. A explicação mais óbvia leva-nos de volta ao mundo do *Behavioural Finance* e à ideia de que os investidores são pessoas com imensas limitações, idiosincrasias e irracionalidades. Algo terá provocado uma alteração na percepção e na avaliação que os investidores fazem das empresas com baixo BE/ME, levando-os a aumentar significativamente a procura destes títulos e, consequentemente, o seu *turnover*. Dado que muito frequentemente os investidores actuam numa perspectiva

de investimento *intraday*³⁴ ou *overnight*³⁵, forçam constantes variações no preço, conduzindo a maior volatilidade. Desta forma têm maior risco e logo maior rendibilidade associada. Esta é uma possibilidade, cujo teste, se deixa para futura investigação.

Poder-se-á sempre argumentar que esta explicação é duvidosa uma vez que não se aplica ao efeito dimensão. É verdade, mas também é normal que assim seja. A mesma literatura que aponta o BE/ME como variável principal para explicar a rendibilidade, defende que o seu peso é muito superior ao do efeito dimensão, sendo que este parece ter aparecido sobretudo nos anos 80 (Fama e French, 1992). Assim sendo, é natural que se privilegie o efeito BE/ME nas decisões de investimento.

Um fenómeno semelhante deverá ter afectado o β . De facto, no início dos anos 90, o que corresponde ao final da nossa década 1, vários académicos como Fama e French (1992) anunciaram o fim do β . Se esta não é uma variável potente de suporte às decisões de investimento é natural que os investidores abandonem a sua utilização de forma mais ou menos progressiva. Assim, a relação entre o β e a rendibilidade tenderá a diminuir, tal como os nossos resultados sugerem.

Estes resultados têm óbvias implicações na questão que levantámos inicialmente: qual o papel dos efeitos dimensão e *book to market*? Se tivermos em consideração as contradições entre o mercado norte-americano e o inglês, a reduzida capacidade explicativa destes factores quando regredidos contra a rendibilidade ou o prémio de risco pode colocar-se a hipótese de que não são *proxies* de risco nem características

³⁴ Compra e venda de títulos no mesmo dia.

³⁵ Compra de títulos hoje e venda amanhã.

muito relevantes na explicação da rendibilidade. Se só tivermos em conta o mercado inglês, as variáveis SMB e HML poderão ser entendidas como *proxies* para factores de risco ou outras características relevantes da empresa. Em todo o caso, esta questão deverá ser alvo de uma análise mais cuidada com uma metodologia que reflecta os resultados deste trabalho, o que também se deixa para investigação posterior.

No entanto, uma coisa parece certa, os resultados obtidos, nomeadamente as contradições evidenciadas entre os EUA e Inglaterra, deverão encontrar as suas razões em duas causas:

- Enviamentos nos dados; e/ou
- Uma notória irracionalidade no comportamento dos investidores associada a mercados ineficientes, o que só é admissível no contexto do paradigma *Behavioural Finance*.

7 Bibliografia

Alexander, S. (1961), "Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walks", *Industrial Management Review* 2, 7-26

Alpert M., and H. Raifa (1982), "A Progress Report on the Training of Probability Assessors", in D. Kahneman, P. Slovic and A. Tversky, eds., *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge: Cambridge University Press

Asquith, P and W. Mullins (1983), "The Impact of Initiating Dividend Payments on Shareholders' Wealth", *Journal of Business* 56, 77-96

Asquith, P and W. Mullins (1986), "Equity Issues and Offering Dilution", *Journal of Financial Economics* 15, 61-89

Banz, R. (1981), "The Relationship Between Return and the Market Value of Common Stocks", *Journal of financial Economics* 9, 3-18

Banz, R. and W. Breen (1986), "Sample-Dependent Results Using Accounting and Market Data: Some Evidence", 41, 779-793

Barber, B., and T. Odean (2000), "Trading is Hazardous to Your Wealth: The Common Stock Performance of Individual Investors", *Journal of Finance* 55, 773-806

Barber, B., and T. Odean (2001), "Boys will be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment", *Quarterly Journal of Economics* 116, 261-292

Barber, B., and T. Odean (2002), "Online Investors: Do the Slow Die First?", *Review of Financial Studies* 15, 455-487

Basu, S. (1983), "The Relationship Between Earnings Yield, Market Value, and Return for NYSE Common Stocks", *Journal of Financial Economics* 12, 129-156

Benartzi, S., and R. Thaler (2001), "Naïve Diversification Strategies in Defined Contribution Savings Plans", *American Economic Review* 91, 79-98

Bhandari, Laxmi C. (1988), "Debt/equity Ratios and Expected Common Stock Returns : Empirical Evidence", *Journal of Finance* 43, 507-528

Black, F. (1972), "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", *Journal of Business*, 45, 444-455

Black, F., Jensen, M. and M. Scholes (1972), "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests" in M. Jensen, ed.: "Studies in the Theory of Capital Markets, Praeger

Buehler R., Griffin D., and M. Ross (1994), "Exploring the "Planning Fallacy": Why People Underestimate their Task Completion Times", *Journal of Personality and Social Psychology* 67, 366-381

- Camerer, C., and R. Hogarth (1999), "The Effects of Financial Incentives in Experiments: A Review and Capital-Labor Production Framework", *Journal of Risk and Uncertainty* 19, 7-42
- Campbell, J.Y., and J. Cochrane (1999), "By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior", *Journal of Political Economy* 107, 205-51
- Chan, C., N. Jegadeesh, and J. Lakonishok (1995), "Evaluating the Performance of Value Versus Glamour Stocks: The Impact of Selection Bias", *Journal of Financial Economics* 38, 269-296
- Cohen, R. B., C. Polk and T. Vuolteenaho (2003), "Does Risk or Mispricing Explain the Cross-Section of Stocks Prices", *Sixty Third Annual Meeting American Finance Association*
- Conrad J., M. Cooper and G. Kaul (2003), "Value versus Glamour", *Journal of Finance* 58, 1969-1996
- D'Avolio, G. (2002), "The Market for Borrowing Stock", *Journal of Financial Economics* 66, 271-306
- Daniel, K. and S. Titman (1997), "Evidence on the Characteristics of Cross-Sectional Variation in Stock Returns", *Journal of Finance* 52, 1-33
- Davis, J. (1994), "The Cross-Section of Realized Stocks Returns: The Pre-COMPUSTAT Evidence", *Journal of Finance* 49, 1579-1593
- Davis, J., Fama, E. and K. French (2000), "Characteristics, Covariances, and Average Returns: 1929 to 1997", *Journal of Finance* 55, 389-406
- De Bondt, W., R. Thaler (1985), "Does the Stock Market Overreact?", *Journal of Finance* 40, 793-808
- De Bondt, W., R. Thaler (1987), "Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality", *Journal of Finance* 42, 557-581
- De Long, J.B., Sheifer A., Summers L., and R. Waldmann (1990), "Noise Trader Risk in Financial Markets", *Journal of Political Economy* 98, 703-738
- Dimson, E. (1979), "Risk Measurement When Shares Are Subject to Infrequent Trading", *Journal of Financial Economics* 7, 197-216
- Edwards, W. (1968), "Conservatism in Human Information Processing", in B. Kleinmütz, ed., *Formal Representation of Human Judgment*, New York: John Wiley and Sons
- Fama E. (1965), "The Behavior of Stock Market Prices", *Journal of Business* 38, 34-105

- Fama E. and J. MacBeth (1973), "Risk, Return and Equilibrium: Empirical Tests" *Journal of Political Economy* 81 (may-June 1973), 607-36
- Fama E., L. Fisher, M. Jensen e R. Roll (1969), "The Adjustment of Stock Prices to New Information", *International Economic Review*, X, 1-21
- Fama, E. (1970), "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *Journal of Finance* 25, 383-417
- Fama, E. (1991), "Efficient Capital Markets II", *Journal of Finance* 46, 1575-617
- Fama, E. and K. French (1988a), "Permanent and Temporary Components of Stock Prices", *Journal of Political Economy* 96, 246-273
- Fama, E. and K. French (1988b), "Dividend Yields and Expected Stock Returns", *Journal of Financial Economics* 22, 3-25
- Fama, E. and K. French (1992), "The Cross-Section of Expected Stock Returns", *Journal of Finance*, 427-465
- Fama, E. and K. French (1993), "Common Risk Factors in Returns of Bonds and Stocks", *Journal of Financial Economics* 33, 131-155
- Fama, E. and K. French (1994), "Industry Costs of Equity", *Journal of Financial Economics* 43, 153-193
- Fama, E. and K. French (1995). "Size and *Book to Market* Factors in earnings and returns", *Journal of Finance* 50, 131-156
- Fama, E. and K. French (1996), "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", *Journal of Finance* 51, 55-84
- Fischhoff B., Slovic, P., and S. Lichtenstein (1977), "Knowing With Certainty: The Appropriateness of Extreme confidence," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 3, 552-564
- French, K., and J. Poterba (1991), "Investor Diversification and International Equity Markets", *American Economic Review* 81, 222-226
- Friedman, M. (1953), "The Case for Flexible Exchange Rates", in *Essays in Positive Economics*, Chicago: University of Chicago Press
- Froot, K. and E. Dabora (1999), "How Are Stock Prices Affected by the Location of Trade?", *Journal of Financial Economics* 53, 189-216
- Gibbons, M., S. Ross and J. Shanken (1989) "A test of Efficiency for a Given Portfolio", *Econometrica*, 57, 1121-1152
- Grinblatt, M., and M. Keloharju (2001), "How Distance, Language and Culture Influence Stockholdings and Trades", *Journal of Finance* 56, 1053-73

- Jaffe, J. F. (1974), "Special Information and Insider Trading", *Journal of Business* 47, 410-428
- Jegadeesh, N. (1992), "Does market risk really explain the size effect?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 27, 337-351
- Jegadeesh, N., and S. Titman (1993), "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency", *Journal of Finance* 48, 65-91
- Jensen, M. (1968), "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-64", *Journal of Finance* 23, 389-416
- Jensen, M. (1969), "Risk, the Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios", *Journal of Business* 42, 167-247
- Kahneman, D., and A. Tversky (1982), "Intuitive Prediction: Biases and Corrective Procedures" in D. Kahneman, P. Slovic and A. Tversky, eds., *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge: Cambridge University Press
- Kahneman, D., and A. Tversky (1974), "Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases", *Science* 185, 1124-31
- Keim, Donald B. (1983), "Size Related Anomalies and Stock Return Seasonality: Further Evidence", *Journal of Financial Economics* 12, 13-32
- Kothari, S. P., J. Shanken, and R. Sloan (1995), "Another Look at the Cross-Section of Expected Returns", *Journal of Finance* 50, 185-224
- Lakonishok, J., A. Shleifer and R. Vishny (1994), "Contrarian Investment, Extrapolation and Risk", *Journal of Finance* 49, 1541-1578
- Lee, C., A. Shleifer and R. Thaler (1991), "Investor Sentiment and the Closed-end Fund Puzzle", *Journal of Finance* 46, 75-110
- Lewis, K. (1999), "Trying to Explain Home Bias in Equities and Consumption", *Journal of Economic Literature* 37, 571-608
- Lintner, J. (1965), "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Review of Economics and Statistics*, 47, 13-37
- Lord, C., Ross L., and M. Lepper (1979), "Biased Assimilation and Attitude Polarization: The Effects of Prior Theories on Subsequently Considered Evidence", *Journal of Personality and Social Psychology* 37, 2098-2109
- Mackinlay, A. Craig (1995), "Multifactor Models do not Explain Deviations from the CAPM", *Journal of Financial Economics* 38, 3-28
- Markowitz, Harry, 1959, *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments* (Wiley, New York)

Merton, R. (1973), "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model", *Econometrica* 41, 867-887

Merton, R. (1987), "A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information", *Journal of Finance* 42, 483-510

Roll, L. (1981), "A Possible Explanation of the Small Firm Effect", *Journal of Finance* 37, 27-36

Rosenberg, B., K. Reid, and R. Lanstein (1985), "Persuasive Evidence of Market Inefficiency", *Journal of Portfolio Management* 11, 9-17

Ross, S. (1976), "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", *Journal of Economic Theory* 13, 341-360

Scholes, M. and J. Williams (1977), "Estimating Betas from Nonsynchronous Data", *Journal of Financial Economics* 5, 309-327

Seyhun, H. N. (1986), "Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency", *Journal of Financial Economics* 16, 189-212

Sharpe, W., 1964, "Capital Asset Prices: a Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", *Journal of Finance* 19, 425-442

Shefrin, H., and M. Statman (1984), "Explaining Investor Preference for Cash Dividends", *Journal of Financial Economics* 13, 253-282

Shiller, R. (1984), "Stocks Prices and Social Dynamics", *Brookings Papers on Economic Activity* 2, 457-498

Shleifer, A., and R. Vishny (1997), "The Limits of Arbitrage", *Journal of Finance* 52, 35-55

Shleifer, R. (1986), "Do Demand Curves for Stocks Slope Down?", *Journal of Finance* 41, 579-90

Stein, J. (1996), "Rational Capital Budgeting in an Irrational World", *Journal of Business* 69, 429-55

Summers, L. (1986), "Does the Stock Market Rationally Reflect Fundamental Values?", *Journal of Finance* 41, 591-601

Weinstein, N. (1980), "Unrealistic Optimism about Future Life Events", *Journal of Personality and Social Psychology* 39, 806-820